

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Proses Pengembangan Game (Media Pembelajaran)

- September 2016
 - 20: Pembuatan maps (peta-peta) utama untuk game utama.
- Oktober 2016
 - Minggu ke 2-3: Detailing peta, merancang sub-maps
- November 2016
 - Minggu ke 2: Kustomisasi beberapa animasi
- Desember 2016
 - Minggu ke 2: Pembuatan dasar sample game. Hanya dua peta.
 - Minggu ke 3: Merancang gambar puzzle resistor.
 - 29: Mempelajari cara membuat peta dengan metode “parallax mapping”.
- Januari 2017:
 - Minggu ke 2: Mencari daftar script calls command untuk RPG Maker MV.
 - 11: Mencari plugin untuk fitur kombinasi resistor.
 - 13: Membuat icon untuk item (barang) resistor.
 - 14: Mulai membuat rancangan item lain (consumable).
 - 23: Membuat catatan beberapa kombinasi puzzle resistor.
 - 23-26: Membuat gambar tampilan puzzle resistor.
 - 27: Final desain icon resistor. Menggunakan icon dengan tampilan diagonal. Memasukkan icon resistor ke IconSet game.
- Februari 2017:
 - 1: Modifikasi *Damage Numbers* pada sample game
 - 2: Plugin kombinasi resistor tidak cocok, mengganti dengan plugin lain. Melengkapi plugin yang kurang.
 - 3: Mencari cara/metode untuk mengimplementasikan konsep puzzle resistor ke game. Modifikasi beberapa battler musuh.
 - 5. Mengimplementasikan command “select item” untuk puzzle”
 - 13: Mencari panduan membuat cut-scenes dalam game. Membuat rekaman sample game.

- 14: Membuat battle cursor untuk mempermudah navigasi dalam pertarungan. Menunjukkan sample game ke dosen pembimbing.
- 15: Menunjukkan sample game ke guru Ketua Jurusan Elektronika di SMK 3 Yogya. Ke Toko Elektronika Sagan Baru untuk menanyakan data resistor. Toko tidak punya daftarnya.
- 16: Modifikasi battle cursor.
- 22: Mencatat tampilan karakter. Modifikasi battle cursor.
- 24: Ke Toko Elektronika 51 untuk menanyakan data resistor. Toko tidak punya daftar resistor, mengajukan diri untuk mencatat sendiri hari Jumat minggu depan.
- 25: Mencari ilustrator untuk menggambar wajah karakter dan beberapa musuh.
- Maret 2017:
 - 1: Mencari file audio untuk mengganti audio stok.
 - 6: Mulai membuat opening event, laptop rusak.
 - 13: Selesai membuat event opening di Map pertama
 - 21: Polishing event
 - 26: Final opening event
 - 31: membuat Enemy cursor
 - April 2017:
 - 1: Membuat draft Game Design Document (GDD) untuk patokan pembuatan game
 - 8: Listing data resistor
 - 9: Listing data resistor
 - 14-15: State Icon modify
 - 16-17: Listing Skill
- Mei 2017
 - 4: Mengisi Database Skill dan Item
- Juli 2017
 - 4-6 : Membuat puzzle resistor Stage 1

- Agustus 2017
 - 18-19 : Rework draft puzzle
 - 26-27: Finishing asset puzzle
 - 27: Menambahkan Icon Set. Modifikasi daftar barang di Database
 - 29-31: Membuat Item Display picture untuk Menu
- September 2017
 - 1: Mengatur Item Display (tampilan barang) di Menu.
 - 7: Penempatan puzzle utama area Gudang – Gudang A
 - 8: Penempatan puzzle utama area Gudang – Gudang B
 - 11: Penempatan puzzle utama area Gudang – Gudang C dan Gudang D
 - 12: Penempatan puzzle opsional Area Gudang; Memeriksa event transfer area Gudang
 - 13-15: Penempatan Puzzle utama area Pabrik – Pabrik A dan Pabrik B
 - 17-18: Mengatur resep dan bahan resistor.
 - 18-19: Mengatur random roll untuk bahan resistor
- Oktober 2017
 - 26-30: Penempatan puzzle utama area Dermaga.
- November-Desember 2017
 - Editing dan pewarnaan gambar unit-unit musuh/monster.
- Mei 2018
 - 22: Eventing peta dungeon pertama selesai.
 - 24: Modifikasi jendela menu.
 - 26: Membuat jendela status karakter.
 - 29: Detailing peta area 2 (Pabrik), menambahkan dodadds.
- Juni 2018
 - 3: Eventing peta Area Dungeon kedua selesai.
 - 18: Keseluruhan Event utama selesai.
 - 20: Manajemen plugin javascript

- 26-27: Mengatur persebaran monster, mengatur dan memanajemen event pertarungan non-boss.
 - 28: Mengatur tata letak “loot crate”.
 - 29: Mengatur ulang data “Item drop” dari musuh.
- Juli 2018
 - 1: Membuat grafis pelengkap cut-scene.
 - 2: Membuat cut-scene intro.
 - 3: Membuat cut-scene ending. Menambahkan tutorial untuk: Pembacaan resistor 5 gelang; Rangkaian Paralel; Rangkaian Seri-Paralel. Game selesai (Versi: α 1.0.0).
 - 4: Revisi sprite NPC. Perbaikan intro game. Modifikasi musik di peta tanpa musuh. (Versi: α 1.0.1)
 - 5: Penambahan fitur untuk testing. Perbaikan kecil untuk beberapa event.
- Agustus 2018
 - 20: Beta testing
- September 2018
 - 25: Perbaikan game berdasarkan bug, error, kesalahan tampilan yang ditemukan dalam beta testing
- Februari 2019
 - 14: Mengatur ulang persentasi kemungkinan “Item drop” dari musuh.
- Maret 2019
 - 2-11: Beta testing kedua
 - 12-20: Pencarian dan perbaikan bug, error, kesalahan tampilan berdasarkan beta testing kedua
 - 21-25: Perbaikan game
- April 2019
 - 9: Resivi I berdasarkan masukan Ahli (Versi: 1.0.0)
 - 23: Ujicoba pertama kepada siswa; Revisi II (Versi: 1.0.1)
 - 24: Ujicoba kedua

Lampiran 2. Hasil Wawancara

A. Wawancara dengan siswa

Pertanyaan:

1. Apakah menghafal dan memahami kode gelang warna dan rangkian resistor sederhana itu kegiatan yang membosankan?
2. Apakah menghafal dan memahami kode gelang warna resistor itu sulit?
3. Apakah memahami rangkaian resistor sederhana itu sulit?
4. Apakah Anda tertarik jika materi pembelajaran disajikan menggunakan media?
5. Apakah Anda dapat mengoperasikan komputer?
6. Apakah Anda sering menggunakan komputer?
7. Apakah Anda menyukai permainan video?
8. Apakah menurut Anda media pembelajaran berbentuk permainan video role playing game menarik?
9. Apakah Anda tertarik untuk menghafal kode gelang warna dan memahami rangkaian sederhana jika hal tersebut dilakukan sambil memainkan permainan video role playing game?

Jawaban:

Ma'aruf W.

1. Sedang, ada bosan ada tidak.
2. Lumayan
3. Susah
4. Tertarik
5. Bisa
6. Cukup sulit
7. Suka
8. Agak kurang
9. Cukup tertarik, dan sepertinya lebih mudah dimengerti

Andrio H. P

1. Tidak bosan, menarik
2. Mudah
3. Susah, terutama seri-paralel
4. Tertarik
5. Bisa
6. Jarang
7. Suka
8. Suka
9. Cukup menarik

Doni A.

1. Lumayan bosan
2. Tidak terlalu
3. Susah
4. Tertarik
5. Bisa
6. Jarang
7. Suka
8. Menarik
9. Tertarik

Abimanyu G. A.

1. Tidak bosan
2. Cukup sulit
3. Cukup sulit
4. Tertarik
5. Bisa
6. Cukup sering
7. Suka
8. Menarik

9. Cukup menarik

Dito P.

1. Lumayan bosan
2. Tidak sulit
3. Lumayan sulit
4. Tertarik
5. Bisa
6. Cukup sering
7. Suka
8. Tertarik
9. Tertarik

Daffa D. M.

1. Tidak
2. Lumayan sulit
3. Lumayan sulit
4. Tertarik
5. Bisa
6. Jarang-jarang
7. Iya
8. Tertarik
9. Cukup tertarik

Damar W. N.

1. Tidak
2. Agak mudah
3. Mudah
4. Tertarik
5. Bisa
6. Tidak tentu, jarang
7. Suka

8. Menarik
9. Menarik

Andhika W

1. Tidak
2. Sedang
3. Sedang
4. Tertarik
5. Bisa
6. Cukup sering
7. Suka
8. Menarik
9. Tertarik

B. Wawancara dengan guru

Pertanyaan:




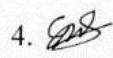


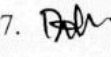
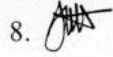
1. Apakah menurut Bapak/ibu kemampuan menghafal dan memahami arti kode gelang warna resistor dan rangkaian sederhana penting bagi siswa, mengingat resistor merupakan komponen pasif yang digunakan pada semua atau sebagian besar rangkaian elektronika?
2. Apakah siswa merasa kesulitan dalam menghafal dan memahami arti kode gelang warna dan rangkaian sederhana pada resistor?
3. Apakah siswa sering menganggap kegiatan menghafal dan memahami arti kode gelang warna dan rangkaian sederhana resistor sebagai sesuatu yang membosankan.
4. Apakah ketertarikan siswa terhadap materi meningkat saat Bapak/Ibu menggunakan media pembelajaran
5. Apakah Ibu/Bapak mengalami kesulitan dalam menemukan media pembelajaran yang inovatif?

6. Media seperti apa yang biasa Bapak/Ibu gunakan dalam mengajarkan arti kode gelang warna dan rangkaian resistor sederhana pada siswa?
7. Metode atau pendekatan seperti apa yang Bapak/Ibu gunakan saat melatih kemampuan siswa dalam menghafal dan memahami kode gelang warna dan rangkaian resistor sederhana ?
8. Menurut Bapak/Ibu perlukah dikembangkan media pembelajaran pengenalan kode gelang warna dan rangkaian resistor sederhana dengan bentuk permainan video atau video game?

Jawaban:

1. Sangat penting untuk dipahami karena berfungsi sebagai ilmu dasar dalam menyusun rangkaian.
2. Tidak terlalu.
3. Membosankan untuk yang cepat hafal atau sudah tahu.
4. Lebih tertarik pada penggunaan benda nyata.
5. Cukup sulit.
6. Benda nyata dan gambar ilustrasi (presentasi, diagram warna).
7. Secara teori dan praktik langsung. Belum menggunakan alat ukur.
8. Perlu, lebih difokuskan ke materi.

DAFTAR SISWA PESERTA WAWANCARA

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	Ma'ruf Wirayuda	1. 
2.	Andrio Hendra Prayoga.	2. 
3.	Deni. Hidayat	3. 
4.	Abimanyu Galang A	4. 
5.	Dito Pailanda	5. 
6.	Daffa Dimas. M	6. 
7.	Damar Wahyu. N	7. 
8.	Andhika Wildan BN	8. 
9.		9.
10.		10.

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKSANAKAN WAWANCARA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : TAUFIQ AFANDI, S.Pd.
Usia : 44 TAHUN
Jenis Kelamin : LAKI - LAKI
Jabatan : GURU

Menyatakan bahwa

Nama : I PUTU YANA SWADYAYA
NIM : 12502241018
Fak/Jur : Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika

Mahasiswa yang bersangkutan benar – benar telah melakukan wawancara dengan saya sebagai responden penelitian dalam rangka penyusunan tugas akhir skripsi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 18 Februari 2019...

Responden/Narasumber,


(TAUFIQ AFANDI, S.Pd.)

Lampiran 3. Surat Keterangan Dosen Pembimbing

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 204/PEKA/PB/IX/2018**

**TENTANG
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI (TAS) MAHASISWA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran pelaksanaan kegiatan Tugas Akhir Skripsi (TAS) mahasiswa, dipandang perlu mengangkat dosen pembimbingnya;
b. bahwa untuk keperluan sebagaimana dimaksud pada huruf a perlu menetapkan Keputusan Dekan Tentang Pengangkatan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi (TAS) Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mengingat : 1. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4301);
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
3. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 1999 Tentang Perubahan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan menjadi Universitas;
4. Peraturan Mendiknas RI Nomor 23 Tahun 2011 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
5. Peraturan Mendiknas RI Nomor 34 Tahun 2011 Tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
6. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 98/MPK.A4/KP/2013 Tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta;
7. Peraturan Rektor Nomor 2 Tahun 2014 tentang Peraturan Akademik;
8. Keputusan Rektor Nomor 800/UN.34/KP/2016 tahun 2016 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI (TAS) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.**

PERTAMA : Mengangkat Saudara :

Nama : Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T.
NIP : 19720508 199802 1 002
Pangkat/Golongan : Penata Tk.I , III/d
Jabatan Akademik : Lektor Kepala

sebagai Dosen Pembimbing Untuk mahasiswa penyusun Tugas Akhir Skripsi (TAS) :

Nama : I Putu Yana Swadyaya
NIM : 12502241018
Prodi Studi : Pend. Teknik Elektronika - S1
Judul Skripsi/TA : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN "FUNGSI RANGKAIAN RESISTOR DAN IMPLEMENTASINYA" BERBASIS ROLE PLAYING GAME (RPG) UNTUK SISWA KELAS X SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA

- KEDUA : Dosen Pembimbing sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA bertugas merencanakan, mempersiapkan, melaksanakan, dan mempertanggungjawabkan pelaksanaan kegiatan bimbingan terhadap mahasiswa sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA sampai mahasiswa dimaksud dinyatakan lulus.
- KETIGA : Biaya yang diperlukan dengan adanya Keputusan ini dibebankan pada Anggaran DIPA Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2018.
- KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 24 September 2018.

Tembusan Keputusan Dekan ini disampaikan kepada :

1. Para Wakil Dekan Fakultas Teknik;
 2. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Teknik;
 3. Kepala Subbagian Keuangan dan Akuntansi Fakultas Teknik;
 4. Kepala Subbagian Pendidikan Fakultas Teknik;
 5. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik;
 6. Mahasiswa yang bersangkutan;
- Universitas Negeri Yogyakarta.

Ditetapkan di : Yogyakarta
Pada tanggal : 24 September 2018

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA,



Dr. Ir. Drs. WIDARTO, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

Lampiran 4. Daftar Beta Tester 1



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA S1
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
Alamat: Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281
Website: <http://ft.uny.ac.id>, e-mail: ft@uny.ac.id; teknik@uny.ac.id

Daftar Tester Versi Beta Media Pembelajaran



**Pengenalan Pembacaan Warna Gelang Resistor dan
Penghitungan Rangkaian Resistor Sederhana**

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	MARTONO SANDA	1.
2.	Dani Larasati	2.
3.	Agus Abdillah	3.
4.	Bariz Mita Rulmimi	4.
5.	Choirul Abdul Jabar Malik	5.
6.	Renzul Hikam	6.
7.	Adimas Dewangga Wan R	7.
8.	Hermawan Galih M	8.
9.	Putri Wulandari	9.
10.	Aki Purnaputra	10.

Yogyakarta, 2.....Maret.....2019

Peneliti

I Putu Yana Swadyaya
NIM: 12502241018



Lampiran 5. Daftar Beta Tester 2
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA S1
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
Alamat: Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281
Website: <http://ft.uny.ac.id>, e-mail: ft@uny.ac.id; teknik@uny.ac.id

Daftar Tester Versi Beta Media Pembelajaran



Pengenalan Pembacaan Warna Gelang Resistor dan
Penghitungan Rangkaian Resistor Sederhana

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	MARTONO SAKIDA	1.
2.	Dev Lurasati	2.
3.	Agwa Abdillah	3.
4.	Bagi Mra Rulemini	4.
5.	Choirul Abdul Jabar Malik	5.
6.	Rouful Hikam	6.
7.	Asimas Dewangga Ivan R	7.
8.	Hermawan Galih M	8.
9.	Putri Wulandari	9.
10.	Asi Purnaputra	10.

Yogyakarta, 7 Maret 2019
Peneliti

I Putu Yana Swadyaya
NIM: 12502241018

Lampiran 6. Daftar Error, Bug, dan Saran Saat Beta Testing

No.	Masalah	Solusi
1.	Resistor pada soal/puzzle Gudang C-2 tidak sesuai.	Kode internal untuk barang pada event salah. Mengganti kode dengan kode yang seharusnya
2.	Event soal/puzzle pada area Gudang B-2 Tidak bisa diakses.	Lokasi pemicu event dipindah.
3.	<i>Drop-rate</i> bahan-bahan resistor terlalu rendah.	<i>Drop-rate</i> dinaikkan 30%~40%.
4.	Serangan musuh terlalu lemah.	Memodifikasi <i>damage formula</i> pertarungan.
5.	Animasi pada pintu area Gudang C-2 bermasalah.	Perbaikan kode pada event.
6.	Posisi gambar soal/puzzle Gudang D tidak pas.	Perbaikan koordinat gambar.
7.	Posisi gambar soal/puzzle Gudang D-1 tidak pas.	Perbaikan koordinat gambar.
8.	Boss Area Pabrik muncul di pertarungan Boss Area Gudang.	Perbaikan kode event pemicu pertarungan Boss.
9.	Event pada area dermaga mengakibatkan game berhenti.	Perbaikan rute pada event pergerakan otomatis karakter.
10.	Posisi resistor pada gambar soal/puzzle Gedung C-3 area pabrik tidak pas.	Perbaikan koordinat gambar.
11.	Posisi resistor pada gambar soal/puzzle Gedung C- area pabrik tidak pas.	Perbaikan koordinat gambar.
12.	Tidak ada efek suara saat mengambil barang penting: “Kunci Gudang B”	Penambahan efek suara pada event.
13.	Posisi resistor jawaban pada gambar soal/puzzle Gedung B-1 area Pabrik tidak pas.	Perbaikan koordinat gambar.
14.	Gambar resistor jawaban pada soal/puzzle Gedung B-3 area Pabrik tidak muncul.	Perbaikan koordinat gambar.
15.	Gambar resistor jawaban pada soal/puzzle Gedung B-3 area Pabrik salah.	Perbaikan koordinat gambar.
16.	Posisi resistor jawaban pada gambar soal/puzzle Gedung A-3 area Pabrik tidak pas.	Perbaikan koordinat gambar.
17.	Posisi Resistor soal/puzzle di kotak armor pada area Pabrik Gedung A-4 tidak pas. Kotak armor tidak bisa dibuka.	Perbaikan koordinat gambar. Perbaikan kode event.
18.	Waktu mengambil barang “Gauntlet”, di Pabrik Gedung A-5, icon barang tidak muncul.	Penambahan kode icon pada event
19.	Resistor soal/puzzle pada area Pabrik Gedung B-4 tidak pas.	Perbaikan koordinat gambar.
20.	Resistor soal/puzzle pada area Dermaga B tidak pas.	Perbaikan koordinat gambar.

21.	Musuh area Pabrik Gedung C-1, C-2, C-3 muncul di area Dermaga B-1, B-2, B-3.	Perbaiki jenis musuh yang muncul pada <i>database</i> peta-peta terkait.
22.	Salah ketik pada deskripsi barang “Isotonik” saat diambil pada area Dermaga B-2	Perbaiki deskripsi pada event.
23.	Animasi pintu pada area Dermaga B-3 bermasalah.	Perbaiki kode pada event.
24.	Penanda “Point of Interest” pada barang penting “Tambang” di area Dermaga sub-area Manajemen tidak hilang setelah barang diambil.	Perbaiki kode pada event.
25.	Menggunakan barang “Resistor Part Pack” terlalu banyak dalam waktu singkat membuat game <i>crash</i> .	Jangan membuka “Resistor Part Pack” melebihi 20 kali berturut-turut.
26.	Pada sub-area Manajemen area Dermaga, resistor pada soal/puzzle keamanan tidak muncul.	Perbaiki kode untuk menampilkan gambar resistor.
27.	Pada sub-area Manajemen area Dermaga, resistor pada soal/puzzle pintu tidak pas.	Perbaiki koordinat gambar.
28.	Bahan sintesis resistor 5 gelang 180Ω salah.	Perbaiki kode database fitur sintesis.
29.	Game <i>crash</i> saat masuk ke sub-area Dermaga C-2	Perbaiki pada kode pergerakan otomatis musuh yang menyebabkan error.
30.	Pada sub-area Dermaga C-2 area Dermaga, resistor pada soal/puzzle keamanan tidak muncul.	Perbaiki kode untuk menampilkan gambar resistor.
31.	Area Dermaga, sub-area Dermaga D (Kontrol) pintu pertama, soal/puzzle tampil terlalu turun.	Perbaiki koordinat gambar.
32.	Area Dermaga, sub-area Dermaga D (Kontrol) pintu kedua, soal/puzzle tampil terlalu naik.	Perbaiki koordinat gambar.
33.	Area Dermaga, sub-area Dermaga D (Kontrol) keamanan, soal/puzzle tampil terlalu naik.	Perbaiki koordinat gambar.

Lampiran 7. Tabel Hasil Unjuk Kerja Media Pembelajaran

No.	Ukuran dan Penggunaan Memory			
	Jenis	Ukuran	Keterangan	
1.	Ukuran Program	457 Mb		
2.	Waktu Start-up	5 detik ~ 5 Menit	Tegantung spesifikasi komputer, ukuran RAM, dan ruang kosong di HDD	
3.	Penggunaan RAM	270 Mb ~ 450 Mb		
Kontrol				
	Tombol	Fungsi	Hasil	Keterangan
4.	Esc; “X”	Membatalkan pilihan	Baik	
5.	Spasi; Enter; “Z”	Konfirmasi pilihan; Memeriksa objek	Baik	
6.	Shift	Tahan untuk lari/berjalan	Baik	
7.	Panah (←, ↑, →, ↓)	Menggerakkan karakter	Baik	
8.	“Q”, “W”	Bergulir antar karakter di menu tertentu	Baik	
9.	Page Down	Mempercepat (<i>skip</i>) dialog	Baik	
Menu				
	Menu Layar Awal			
	Fitur	Fungsi	Hasil	Keterangan
10.	Mulai Baru	Memulai media pembelajaran dari awal	Baik	
11.	Lanjutkan	Melanjutkan media pembelajaran dari berkas terpilih	Baik	Menampilkan “- No Data-” saat tidak ada berkas
12.	Cara Main	Menampilkan petunjuk kontrol singkat	Baik	
13.	Tentang	Menampilkan profil singkat peneliti	Baik	
14.	Pengaturan	Membuka sub-menu pengaturan	Baik	
15.	Keluar	Keluar dari program media pembelajaran	Baik	
	Sub-menu Pengaturan			
16.	Selalu Lari	Mengatur tombol “Shift” membuat pemain berjalan atau berlari	Baik	
17.	Command Remember	Membuat posisi kursor di menu/pertarungan tetap di posisi terakhir atau tidak	Baik	
18.	Battle Camera	Mematikan atau mengaktifkan efek kamera dalam pertarungan	Baik	
19.	BGM Volume	Mengatur volume musik latar	Baik	

20.	BGS Volume	Mengatur volume suara latar	Baik	
21.	ME Volume	Mengatur voume efek musik	Baik	
22.	SE Volume	Mengatir volume efek suara	Baik	
Menu Dalam Permainan				
23.	Barang	Mengakses sub-menu barang	Baik	
Sub Menu Barang				
24.	Barang	Menggunakan barang	Kurang	Tampilan kotak pembatas pada saat penggunaan barang agak kacau
25.	Senjata	Melihat senjata yang dimiliki karakter	Baik	
26.	Armor	Melihat pelindung yang dimiliki karakter	Baik	
27.	Barang Penting	Melihat barang yang diperlukan untuk melanjutkan proses cerita	Baik	
28.	Skill	Mengakses sub-menu Skill	Baik	
	Sub Menu Skill			
29.	Teknik	Melihat Skill serang karakter	Baik	
30.	Support	Melihat Skill pendukung karakter	Baik	
31.	Perlengkapan	Mengakses sub-menu perlengkapan	Baik	
Sub Menu Perlengkapan				
32.	Perlengkapan	Mengatur senjata dan pelindung karakter secara manual	Baik	
33.	Optimalkan	Mengatur senjata dan pelindung karakter secara otomatis	Baik	
34.	Lepas	Melepas semua senjata dan pelindung	Baik	
35.	Status	Melihat informasi singkat karakter	Baik	
36.	Formasi	Mengatur posisi karakter dalam pertarungan	Baik	
37.	Sintesis	Membuat resistor yang dibutuhkan untuk memperbaiki rangkaian	Baik	
38.	Pengaturan	Membuka sub-menu Pengaturan	Baik	
Sub-Menu Pengaturan				
39.	Selalu Lari	Mengatur tombol "Shift" membuat pemain berjalan atau berlari	Baik	
40.	Command Remember	Membuat posisi kursor di menu/pertarungan tetap di posisi terakhir atau tidak	Baik	
41.	Battle Camera	Mematikan atau mengaktifkan efek kamera dalam pertarungan	Baik	
42.	BGM Volume	Mengatur volume musik latar	Baik	
43.	BGS Volume	Mengatur volume suara latar	Baik	
44.	ME Volume	Mengatur voume efek musik	Baik	
45.	SE Volume	Mengatir volume efek suara	Baik	

46.	Simpan	Menyimpan proses cerita/permainan ke berkas yang diinginkan	Baik	
47.	Game End	Kembali ke layar awal	Baik	
Fitur				
	Rest Area			
48.	Area Gudang	Event untuk memulihkan “HP” karakter ke maksimal	Baik	
49.	Area Pabrik		Baik	
50.	Area Dermaga		Baik	
51.	Area Rest Area		Baik	
	Toko			
52.	Area Gudang	Event di mana karakter bisa membeli makanan dan minuman	Baik	
53.	Area Pabrik		Baik	
54.	Area Dermaga		Baik	
55.	Area Rest Area		Baik	
	Soal/Puzzle			
56.	Tutorial		Baik	Sejumlah 1
	Rangkaian Seri			
57.	Pintu		Baik	Sejumlah 11
58.	Keamanan		Baik	Sejumlah 3
59.	Perlengkapan		Baik	Sejumlah 3
	Rangkaian Paralel			
60.	Pintu		Baik	Sejumlah 11
61.	Keamanan		Baik	Sejumlah 3
62.	Perlengkapan		Baik	Sejumlah 3
	Rangkaian Campuran			
63.	Pintu		Baik	Sejumlah 10
64.	Keamanan		Baik	Sejumlah 3
65.	Perlengkapan		Baik	Sejumlah 3
66.	Evaluasi	Event untuk menilai seberapa baik kemampuan pemain menyelesaikan soal/puzzle	Baik	
Pertarungan				
67.	Serang	Menyerang satu musuh	Baik	
68.	Teknik	Memilih serangan khusus yang akan digunakan	Baik	
69.	Support	Memilih teknik pendukung yang akan digunakan	Baik	
70.	Bertahan	Tidak menyerang, memperkuat pertahanan	Baik	
71.	Barang	Memilih barang yang akan digunakan	Baik	
72.	Kabur	Kabur dari pertarungan	Baik	

Lampiran 8. Permohonan Ahli Materi Universitas

Hal : Permohonan Ahli Materi

Lamp : 1 Eksemplar

Kepada :

Dr. Drs. Pramudi Utomo, M.Si.

di Universitas Negeri Yogyakarta

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : I Putu Yana Swadyaya

NIM : 12502241018

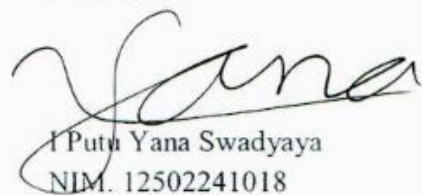
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAs : Pengembangan Media Pembelajaran "Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya" Berbasis Role Playing Game (Rpg) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta

Dengan hormat memohon Bapak berkenan menjadi Ahli Materi untuk memvalidasi Media Pembelajaran berupa Permainan Video Game "RESISTOR!", Modul Pelengkap untuk guru, dan Lembar Kerja Siswa.


Demikian permohonan saya, atas bantuan dan kesediaan Bapak saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, ... 1 April ... 2019
Pemohon,

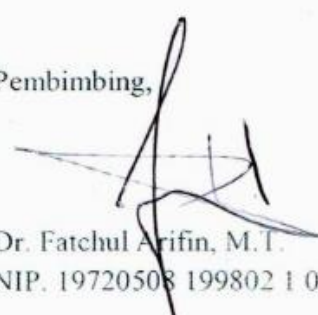

I Putu Yana Swadyaya
NIM. 12502241018

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,


Dr. Fatchul Arifin, M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Pembimbing,


Dr. Fatchul Arifin, M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Lampiran 9. Lembar Evaluasi Ahli Materi Universitas

LEMBAR INSTRUMEN EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

Evaluasi Pengembangan Media Pembelajaran “Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya” Berbasis *Role Playing Game* (RPG) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta

Mata Pelajaran	: Teknik Listrik
Mater Pokok	: 1. Menghafal nilai-nilai gelang warna resistor 2. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri 3. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian paralel 4. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri-paralel
Sasaran Program	: Siswa SMK kelas X
Peneliti	: I Putu Yana Swadyaya
Ahli Materi	: Dr. Drs. Pramudi Utomo, M.Si.

Lembar instrumen evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli materi terhadap media pembelajaran yang peneliti kembangkan untuk penelitian. Pendapat, kritik, saran, dan koreksi Bapak sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran yang peneliti kembangkan. Peneliti berharap Bapak bersedia memberikan respon sesuai dengan petunjuk yang tertera di bawah ini.

1. Lembar instrumen evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak selaku ahli materi tentang kualitas media pembelajara yang sedang saya kembangkan.
2. Penilaian, kritik dan saran yang Bapak sampaikan melaui angket ini akan menjadi acuan pengembangan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran yang sedang peneliti kembangkan ini.
3. Rentang nilai evaluasi pada instrumen ini dimulai dari “sangat kurang” sampai dengan “sangat baik”. Penilaian diberika dengan memberikan tanda rumput (V) pada kolom yang disediakan

Keterangan nilai:

- 1: sangat kurang baik/sangat kurang tepat/sangat kurang jelas
 - 2: kurang baik/ kurang tepat/kurang jelas
 - 3: cukup baik/cukup tepat/cukup jelas
 - 4: baik/tepat/jelas
 - 5: sangat baik/sangat tepat/sangat jelas
4. Lembar instrumen evaluasi ini terdiri atas aspek desai pembelajaran, komentar dan saran secara umum, serta kesimpulan.
 5. Komentar, kritik, dan saran mohoh dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Apabila tidak mencukupi, Bapak dapat menuliskannya di kertas tambahan.

Peneliti sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak untuk mengisi angket ini.

Kisi-Kisi Instrumen Evaluasi Ahli Materi

Komponen Penilaian	No.	Aspek yang Dinilai	Jumlah Butir
Aspek Desain Pembelajaran	1.	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis)	1
	2.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum	2
	3.	Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran	2
	4.	Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran	1
	5.	Interaktivitas	1
	6.	Pemberian motivasi belajar	1
	7.	Kontekstualitas dan aktualitas	2
	8.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	2
	9.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1
	10.	Kedalaman materi	1
	11.	Kemudahan untuk dipahami	2
	22.	Sistematis, runtut, alur logika jelas	2
	13.	Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan	2
	14.	Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran	1
	15.	Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi	1
	16.	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	1
Total :			23

A. Aspek Desain Pembelajaran

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1.	Tujuan akhir dari media pembelajaran jelas					✓	
2.	Tujuan media pembelajaran relevan/sesuai dengan Kompetensi Inti (KI)				✓		
3.	Tujuan media pembelajaran relevan/sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)					✓	
4.	Materi yang tercakup sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓	
5.	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓	
6.	Penggunaan "Puzzle Resistor" sebagai strategi pembelajaran				✓		
7.	Tingkat interaksi media pembelajaran dengan pengguna				✓		
8.	Permainan mampu memotivasi pengguna untuk belajar					✓	
9.	Soal (puzzle resistor) dalam media pembelajaran sesuai dengan hukum Ohm					✓	
10.	Ciri-ciri resistor (bentuk, warna, dan jumlah gelang) dalam media pembelajaran sesuai dengan resistor yang ada di pasaran					✓	
11.	Kelengkapan bahan bantuan belajar (LKS)					✓	
12.	Kualitas bahan bantuan belajar (LKS)					✓	
13.	Materi yang diberikan dalam media pembelajaran sesuai dengan kemampuan siswa kelas X					✓	
14.	Kedalaman materi yang diberikan dalam media pembelajaran sesuai dengan pemahaman siswa kelas X					✓	
15.	Media pembelajaran mudah untuk dipahami				✓		
16.	Materi dalam media pembelajaran mudah untuk dipahami					✓	
17.	Pemberian materi dalam media pembelajaran sistematis dan runtut.				✓		

18.	Alur logika penjelasan materi dalam media pembelajaran jelas				✓	
19.	Uraian dan pembahasan materi jelas				✓	
20.	Contoh dan soal (puzzle) yang diberikan jelas				✓	
21.	Evaluasi pada akhir media pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
22.	Cara pemberian evaluasi pada akhir media pembelajaran sudah tepat.				✓	
23.	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi sudah tepat				✓	

B. Komentar dan Saran Secara Umum

Media pembelajaran dengan 'game',
kerang optimal kalo hanya untuk
'revisi'. Lebih baik ditambah materi
yg lebih kompleks sesuai dg HOTS anak
kelas X SMK.

Penggunaan kata ganti 'orang', sebaiknya
di hilangkan saja (yg terdapat pada
kata lain).

C. Kesimpulan

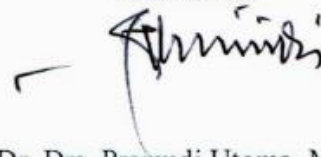
Program media pembelajaran ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan/ujicoba lapangan tanpa revisi ☐
2. Layak untuk digunakan/ujicoba lapangan dengan revisi sesuai saran ☒
3. Belum layak untuk digunakan/ujicoba lapangan ☐

(Mohon untuk memberi tanda rumpuk pada kotak sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Yogyakarta, 8 April.....2019

Ahli Materi



Dr. Drs. Pramudi Utomo, M.Si.

NIP: 19600825 198601 1 001

Lampiran 10. Permohonan Ahli Media Universitas

Hal : Permohonan Ahli Media

Lamp : 1 Eksemplar

Kepada :

Prof. Drs. Herman Dwi Surjono, M.Sc., MT., Ph.D.

di Universitas Negeri Yogyakarta

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : I Putu Yana Swadyaya

NIM : 12502241018


Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran “Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya” Berbasis Role Playing Game (Rpg) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta

Dengan hormat memohon Bapak berkenan menjadi Ahli Media untuk memvalidasi Media Pembelajaran berupa Permainan Video Game “RESISTOR!”, Modul Pelengkap untuk guru, dan Lembar Kerja Siswa.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan kesediaan Bapak saya ucapkan terima kasih.


Yogyakarta, 1 April 2019
Pemohon,


I Putu Yana Swadyaya
NIM. 12502241018

Mengetahui,
Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,


Dr. Fatchur Arifin, M.T.
NIP. 19720308 199802 1 002

Pembimbing,


Dr. Fatchur Arifin, M.T.
NIP. 19720308 199802 1 002

Lampiran 11. Lembar Evaluasi Ahli Media Universitas

LEMBAR INSTRUMEN EVALUASI UNTUK AHLI MEDIA

Evaluasi Pengembangan Media Pembelajaran “Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya” Berbasis *Role Playing Game* (RPG) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta

Mata Pelajaran	: Teknik Listrik
Mater Pokok	: 1. Menghafal nilai-nilai gelang warna resistor 2. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri 3. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian paralel 4. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri-paralel
Sasaran Program	: Siswa SMK kelas X
Peneliti	: I Putu Yana Swadyaya
Ahli Media	: Prof. Drs. Herman Dwi Surjono, M.Sc.,MT.,Ph.D.

Lembar instrumen evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli media terhadap media pembelajaran yang peneliti kembangkan untuk penelitian. Pendapat, kritik, saran, dan koreksi Bapak sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran yang peneliti kembangkan. Peneliti berharap Bapak bersedia memberikan respon sesuai dengan petunjuk yang tertera di bawah ini.

1. Lembar instrumen evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak selaku ahli media tentang kualitas media pembelajara yang sedang saya kembangkan.
2. Penilaian, kritik dan saran yang Bapak sampaikan melaui angket ini akan menjadi acuan pengembangan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran yang sedang peneliti kembangkan ini.
3. Rentang nilai evaluasi pada instrumen ini dimulai dari “sangat kurang” sampai dengan “sangat baik”. Penilaian diberika dengan memberikan tanda rumput (V) pada kolom yang disediakan

Keterangan nilai:

- 1: sangat kurang baik/sangat kurang tepat/sangat kurang jelas
 - 2: kurang baik/ kurang tepat/kurang jelas
 - 3: cukup baik/cukup tepat/cukup jelas
 - 4: baik/tepat/jelas
 - 5: sangat baik/sangat tepat/sangat jelas
4. Lembar instrumen evaluasi ini terdiri atas aspek rekayasa perangkat lunak, aspek komunikasi visual, komentar dan saran secara umum, serta kesimpulan.
 5. Komentar, kritik, dan saran mohoh dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Apabila tidak mencukupi, Bapak dapat menuliskannya di kertas tambahan.

Peneliti sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak untuk mengisi angket ini.

Kisi-kisi Instrumen Evaluasi Ahli Media

Komponen Penilaian	No.	Aspek yang Dinilai	Jumlah Butir
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	1.	Reliable (kehandalan program media)	2
	2.	Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	1
	3.	Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi	1
	4.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), trouble shooting (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program)	1
	5.	Reusable (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)	1
Aspek Komunikasi Visual	6.	Komunikatif; sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran	1
	7.	Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan	1
	8.	Sederhana dan memikat	3
	9.	Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)	2
	10.	Visual (layout design, typography, warna)	3
	11.	Media bergerak (animasi, movie)	2
	12.	Layout Interactive (ikon navigasi)	2
Total :			20

A. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1.	Frekuensi terjadinya kesalahan/galat/error pada media, seperti <i>crash</i> dan <i>freeze</i> .				✓		
2.	Ketepatan reaksi keluaran terhadap masukan				✓		
3.	Kemudahan pengoperasian media				✓		
4.	Tingkat kemudahan pemasangan dan eksekusi program				✓		
5.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi, <i>trouble shooting</i> , desain program				✓		
6.	Reusabilitas (penggunaan ulang) media terhadap perubahan kurikulum.					✓	

B. Aspek Komunikasi Visual

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
7.	Kemampuan media menyampaikan pesan/materi				✓		
8.	Tingkat kreatifitas dalam penuangan ide ke dalam media					✓	
9.	Kesederhanaan media (tidak berlebihan)				✓		
10.	Daya tarik media secara visual					✓	
11.	Daya tarik media secara audio				✓		
12.	Ketepatan pemilihan musik latar				✓		
13.	Ketepatan penggunaan efek suara				✓		
14.	Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran huruf					✓	
15.	Keserasian komposisi warna				✓		
16.	Keserasian komposisi objek dalam peta					✓	
17.	Ketepatan animasi saat narasi					✓	
18.	Ketepatan animasi saat pertarungan					✓	
19.	Keserasian komposisi dan tata letak objek dan pilihan pada menu awal (<i>start menu</i>)				✓		
20.	Keserasian komposisi dan tata letak antarmuka (<i>interface</i>) pada <i>in-game-menu</i>					✓	

C. Komentari dan Saran Secara Umum

- Informasi target user harus ada
- status penyumbang disebutkan

D. Kesimpulan

Program media pembelajaran ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan/ujicoba lapangan tanpa revisi ☐
2. Layak untuk digunakan/ujicoba lapangan dengan revisi sesuai saran ☒
3. Belum layak untuk digunakan/ujicoba lapangan ☐

(Mohon untuk memberi tanda rumpuk pada kotak sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Yogyakarta, 4-4-2019

Ahli Media



Prof. Drs. Herman Dwi Surjono,
M.Sc.,MT.,Ph.D.

NIP: 19640205 198703 1 001

Lampiran 12. Surat Ijin Penelitian dari Universitas



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 183/UN34.15/LT/2019
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

5 April 2019

Yth . 1. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Provinsi DIY
2. Kepala SMK Negeri 3 Yogyakarta
Jl. R.W. Monginsidi No.2, Cokrodiningratan, Jetis, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : I Putu Yana Swadyaya
NIM : 12502241018
Program Studi : Pend. Teknik Elektronika - S1
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Media Pembelajaran "Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya" Berbasis Role Playing Game (RPG) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta
Waktu Penelitian : 8 April - 31 Mei 2019

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Dekan,

Dr. H. Drs. Widarto, M.Pd.
NIP 19631230 198812 1 001

Tembusan :

1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 13. Surat Edaran Mengenai Pengurusan Ijin Penelitian



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Kepatihan Danurejan Yogyakarta Telepon: (0274) 562811 Faximili (0274) 588613
Website : jogja.prov.go.id Email : santel@jogjaprov.go.id Kode Pos 55213

Yogyakarta, 19 Februari 2019

Kepada Yth. :

1. Kepala Instansi Vertikal se-DIY
2. Kepala Dinas/Bedan/Kantor di lingkup DIY
3. Bupati/Walikota se-DIY
4. Rektor PTN/PTS se-DIY

Di Tempat

SURAT EDARAN

NOMOR: 070/012/18

TENTANG

PENERBITAN SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri No.3 Tahun 2018 Tentang Penerbitan Surat Keterangan Penelitian maka disampaikan hal-hal sebagai berikut :

1. Bahwa untuk tertib administrasi dan pengendalian pelaksanaan penelitian dalam rangka kewaspadaan dini perlu dikeluarkan Surat Keterangan Penelitian (SKP) sehingga produk yang dikeluarkan bukan Surat Rekomendasi Penelitian melainkan Surat Keterangan Penelitian;
2. Penelitian yang dilakukan dalam rangka tugas akhir pendidikan/sekolah dari tempat pendidikan/sekolah di dalam negeri dan penelitian yang dilakukan instansi pemerintah yang sumber pendanaan penelitiannya bersumber dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara/Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah tidak perlu menggunakan Surat Keterangan Penelitian.

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memperbanyak dan mensosialisasikan kepada pejabat dan pegawai di lingkungan kerja Bapak/Ibu/Saudara serta membantu menyebarluaskan kepada masyarakat umum. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal

a.n. GUBERNUR

DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIS DAERAH



[Signature]
H. Gatot Saptadi

NIP. 195909021988031003

Lampiran 14. Surat Ijin Penelitian dari Dikpora

4/9/2019

Surat Izin Penelitian - Pengajuan Ijin Penelitian Online- Dinas Dikpora DI



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA

Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 550330, Fax. 0274 513132
Website : www.dikpora.jogjapro.go.id, email : dikpora@jogjapro.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 08 April 2019

Nomor : 070/3605
Lamp : -
Hal : Pengantar
Penelitian

Kepada Yth.

1. Kepala SMK Negeri 3
Yogyakarta

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta nomor 183/UN34.15/LT/2019 tanggal 05 April 2019 perihal Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin kepada:

Nama : I Putu Yana Swadyaya
NIM : 12502241018
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika/Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN "FUNGSI RESISTOR DAN IMPLEMENTASINYA" BERBASIS ROLE PLAYING GAME (RPG) UNTUK SISWA KELAS X SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA
Lokasi : SMK Negeri 3 Yogyakarta,
Waktu : 08 April 2019 s.d 31 Mei 2019

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon bantuan Saudara untuk membantu pelaksanaan penelitian dimaksud.

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
Kepala Bidang Perencanaan dan
Pengembangan Mutu Pendidikan

Didik Wardaya, S.E., M.Pd.,MM
NIP 19660530 198602 1 002

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Pendidikan Menengah

Catatan:

Hasil print out dan bukti rekomendasi ini
sudah berlaku tanpa Cap



*Scan kode untuk cek validnya surat ini.

Lampiran 15. Permohonan Ahli Materi SMK

Hal : Permohonan Ahli Materi

Lamp : 1 Eksemplar

Kepada :

Syahrina Ramadina, S.Pd.T., M.Pd
di SMK Negeri 3 Yogyakarta

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : I Putu Yana Swadyaya

NIM : 12502241018

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran “Fungsi Rangkaian
Resistor dan Implementasinya” Berbasis Role Playing
Game (RPG) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3
Yogyakarta

Dengan hormat memohon Ibu berkenan menjadi Ahli Materi untuk memvalidasi Media Pembelajaran berupa Permainan Video Game “RESISTOR!”, Modul Pelengkap untuk guru, dan Lembar Kerja Siswa.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan kesediaan Ibu saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 16 April 2019
Pemohon,




I Putu Yana Swadyaya
NIM. 12502241018


Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,

Pembimbing,



Dr. Fatchul Arifin, M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002



Dr. Fatchul Arifin, M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Lampiran 16. Lembar Evaluasi Ahli Materi SMK

LEMBAR INSTRUMEN EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

Evaluasi Pengembangan Media Pembelajaran “Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya” Berbasis *Role Playing Game* (RPG) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta

Mata Pelajaran	: Teknik Listrik
Mater Pokok	: 1. Menghafal nilai-nilai gelang warna resistor 2. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri 3. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian paralel 4. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri-paralel
Sasaran Program	: Siswa SMK kelas X
Peneliti	: I Putu Yana Swadyaya
Ahli Materi	: Syahrina Ramadina, S.Pd.T, M.Pd

Lembar instrumen evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Ibu sebagai ahli materi terhadap media pembelajaran yang peneliti kembangkan untuk penelitian. Pendapat, kritik, saran, dan koreksi Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran yang peneliti kembangkan. Peneliti berharap Ibu bersedia memberikan respon sesuai dengan petunjuk yang tertera di bawah ini.

1. Lembar instrumen evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Ibu selaku ahli materi tentang kualitas media pembelajara yang sedang saya kembangkan.
2. Penilaian, kritik dan saran yang Ibu sampaikan melalui angket ini akan menjadi acuan pengembangan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran yang sedang peneliti kembangkan ini.
3. Rentang nilai evaluasi pada instrumen ini dimulai dari “sangat kurang” sampai dengan “sangat baik”. Penilaian diberikan dengan memberikan tanda rumput (V) pada kolom yang disediakan

Keterangan nilai:

- 1: sangat kurang baik/sangat kurang tepat/sangat kurang jelas
 - 2: kurang baik/ kurang tepat/kurang jelas
 - 3: cukup baik/cukup tepat/cukup jelas
 - 4: baik/tepat/jelas
 - 5: sangat baik/sangat tepat/sangat jelas
4. Lembar instrumen evaluasi ini terdiri atas aspek desai pembelajaran, komentar dan saran secara umum, serta kesimpulan.
 5. Komentar, kritik, dan saran mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Apabila tidak mencukupi, Ibu dapat menuliskannya di kertas tambahan.

Peneliti sampaikan terimakasih atas kesediaan Ibu untuk mengisi angket ini.

Kisi-Kisi Instrumen Evaluasi Ahli Materi

Komponen Penilaian	No.	Aspek yang Dinilai	Jumlah Butir
Aspek Desain Pembelajaran	1.	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis)	1
	2.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum	2
	3.	Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran	2
	4.	Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran	1
	5.	Interaktivitas	1
	6.	Pemberian motivasi belajar	1
	7.	Kontekstualitas dan aktualitas	2
	8.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	2
	9.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1
	10.	Kedalaman materi	1
	11.	Kemudahan untuk dipahami	2
	22.	Sistematis, runtut, alur logika jelas	2
	13.	Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan	2
	14.	Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran	1
	15.	Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi	1
	16.	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	1
Total :			23

A. Aspek Desain Pembelajaran

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1.	Tujuan akhir dari media pembelajaran jelas				✓		
2.	Tujuan media pembelajaran relevan/sesuai dengan Kompetensi Inti (KI)				✓		
3.	Tujuan media pembelajaran relevan/sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)				✓		
4.	Materi yang tercakup sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓		
5.	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓			
6.	Penggunaan "Puzzle Resistor" sebagai strategi pembelajaran				✓		
7.	Tingkat interaksi media pembelajaran dengan pengguna			✓			
8.	Permainan mampu memotivasi pengguna untuk belajar				✓		
9.	Soal (puzzle resistor) dalam media pembelajaran sesuai dengan hukum Ohm				✓		
10.	Ciri-ciri resistor (bentuk, warna, dan jumlah gelang) dalam media pembelajaran sesuai dengan resistor yang ada di pasaran				✓		
11.	Kelengkapan bahan bantuan belajar (LKS)				✓		
12.	Kualitas bahan bantuan belajar (LKS)			✓			
13.	Materi yang diberikan dalam media pembelajaran sesuai dengan kemampuan siswa kelas X			✓			
14.	Kedalaman materi yang diberikan dalam media pembelajaran sesuai dengan pemahaman siswa kelas X				✓		
15.	Media pembelajaran mudah untuk dipahami				✓		
16.	Materi dalam media pembelajaran mudah untuk dipahami				✓		
17.	Pemberian materi dalam media pembelajaran sistematis dan runtut.			✓			

18.	Alur logika penjelasan materi dalam media pembelajaran jelas			✓		
19.	Uraian dan pembahasan materi jelas			✓		
20.	Contoh dan soal (puzzle) yang diberikan jelas				✓	
21.	Evaluasi pada akhir media pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
22.	Cara pemberian evaluasi pada akhir media pembelajaran sudah tepat.			✓		
23.	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi sudah tepat			✓		

B. Komentaran dan Saran Secara Umum

Pembelajaran melalui game memang menarik tapi jangan sampai melupakan kontennya. Sebenarnya materi Anda ini materi dasar + sederhana tapi gamenya cukup rumit, sehingga membuat rumit pula ~~para~~ pencapaian tujuan PBMnya. Bisakah gamenya dibuat lebih sederhana seperti materinya ?

C. Kesimpulan

Program media pembelajaran ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan/ujicoba lapangan tanpa revisi ☐
2. Layak untuk digunakan/ujicoba lapangan dengan revisi sesuai saran ☒
3. Belum layak untuk digunakan/ujicoba lapangan ☐

(Mohon untuk memberi tanda rumpuk pada kotak sesuai dengan kesimpulan Ibu)

Yogyakarta, 22 April 2019

Ahli Materi

Syahrina Ramadina, S.Pd.T, M.Pd

NIP: 19810715 201406 2 002

Lampiran 17. Permohonan Ahli Media SMK

Hal : Permohonan Ahli Media

Lamp : 1 Eksemplar

Kepada :

Taufiq Afandi. S.Pd

di SMK Negeri 3 Yogyakarta

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : I Putu Yana Swadyaya

NIM : 12502241018


Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran “Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya” Berbasis Role Playing Game (RPG) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta

Dengan hormat memohon Bapak berkenan menjadi Ahli Media untuk memvalidasi Media Pembelajaran berupa Permainan Video Game “RESISTOR!”, Modul Pelengkap untuk guru, dan Lembar Kerja Siswa.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan kesediaan Bapak saya ucapkan terima kasih.


Yogyakarta, 16 April 2019
Pemohon,



I Putu Yana Swadyaya
NIM. 12502241018

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Elektronika,

Pembimbing,


Dr. Fatchul Arifin, M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002


Dr. Fatchul Arifin, M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Lampiran 18. Lembar Evaluasi Ahli Media SMK

LEMBAR INSTRUMEN EVALUASI UNTUK AHLI MEDIA

Evaluasi Pengembangan Media Pembelajaran “Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya” Berbasis *Role Playing Game* (RPG) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta

Mata Pelajaran	: Teknik Listrik
Mater Pokok	: 1. Menghafal nilai-nilai gelang warna resistor 2. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri 3. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian paralel 4. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri-paralel
Sasaran Program	: Siswa SMK kelas X
Peneliti	: I Putu Yana Swadyaya
Ahli Media	: Taufiq Afandi, S.Pd

Lembar instrumen evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli media terhadap media pembelajaran yang peneliti kembangkan untuk penelitian. Pendapat, kritik, saran, dan koreksi Bapak sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran yang peneliti kembangkan. Peneliti berharap Bapak bersedia memberikan respon sesuai dengan petunjuk yang tertera di bawah ini.

1. Lembar instrumen evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak selaku ahli media tentang kualitas media pembelajara yang sedang saya kembangkan.
2. Penilaian, kritik dan saran yang Bapak sampaikan melaui angket ini akan menjadi acuan pengembangan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran yang sedang peneliti kembangkan ini.
3. Rentang nilai evaluasi pada instrumen ini dimulai dari “sangat kurang” sampai dengan “sangat baik”. Penilaian diberikan dengan memberikan tanda rumput (V) pada kolom yang disediakan

Keterangan nilai:

- 1: sangat kurang baik/sangat kurang tepat/sangat kurang jelas
 - 2: kurang baik/ kurang tepat/kurang jelas
 - 3: cukup baik/cukup tepat/cukup jelas
 - 4: baik/tepat/jelas
 - 5: sangat baik/sangat tepat/sangat jelas
4. Lembar instrumen evaluasi ini terdiri atas aspek rekayasa perangkat lunak, aspek komunikasi visual, komentar dan saran secara umum, serta kesimpulan.
 5. Komentar, kritik, dan saran mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Apabila tidak mencukupi, Bapak dapat menuliskannya di kertas tambahan.

Peneliti sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak untuk mengisi angket ini.

Kisi-kisi Instrumen Evaluasi Ahli Media

Komponen Penilaian	No.	Aspek yang Dinilai	Jumlah Butir
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	1.	Reliable (kehandalan program media)	2
	2.	Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	1
	3.	Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi	1
	4.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), trouble shooting (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program)	1
	5.	Reusable (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain)	1
Aspek Komunikasi Visual	6.	Komunikatif, sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran	1
	7.	Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan	1
	8.	Sederhana dan memikat	3
	9.	Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)	2
	10.	Visual (layout design, typography, warna)	3
	11.	Media bergerak (animasi, movie)	2
	12.	Layout Interactive (ikon navigasi)	2
Total :			20

A. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1.	Frekuensi terjadinya kesalahan/galat/error pada media, seperti <i>crash</i> dan <i>freeze</i> .				✓		
2.	Ketepatan reaksi keluaran terhadap masukan				✓		
3.	Kemudahan pengoperasian media					✓	
4.	Tingkat kemudahan pemasangan dan eksekusi program					✓	
5.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi, <i>trouble shooting</i> , desain program					✓	
6.	Reusabilitas (penggunaan ulang) media terhadap perubahan kurikulum.				✓		

B. Aspek Komunikasi Visual

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
7.	Kemampuan media menyampaikan pesan/materi				✓		
8.	Tingkat kreatifitas dalam penuangan ide ke dalam media					✓	
9.	Kesederhanaan media (tidak berlebihan)				✓		
10.	Daya tarik media secara visual					✓	
11.	Daya tarik media secara audio					✓	
12.	Ketepatan pemilihan musik latar				✓		
13.	Ketepatan penggunaan efek suara				✓		
14.	Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran huruf				✓		
15.	Keserasian komposisi warna					✓	
16.	Keserasian komposisi objek dalam peta				✓		
17.	Ketepatan animasi saat narasi				✓		
18.	Ketepatan animasi saat pertarungan				✓		
19.	Keserasian komposisi dan tata letak objek dan pilihan pada menu awal (<i>start menu</i>)					✓	
20.	Keserasian komposisi dan tata letak antarmuka (<i>interface</i>) pada <i>in-game-menu</i>					✓	

C. Komentari dan Saran Secara Umum

Media pembelajaran berupa "game"
sudah bagus, pemilihan warna
warna kontras sehingga diperhatikan

D. Kesimpulan

Program media pembelajaran ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan/ujicoba lapangan tanpa revisi ☐
 2. Layak untuk digunakan/ujicoba lapangan dengan revisi sesuai saran ☒
 3. Belum layak untuk digunakan/ujicoba lapangan ☐
- (Mohon untuk memberi tanda rumpuk pada kotak sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Yogyakarta, 22 April 2019

Ahli Media



Taufiq Afandi, S.Pd

NIP: 19750511 200604 1 004

Lampiran 19. Presensi Kelas X AV 1



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA S1
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
Alamat: Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281
Website: <http://ft.uny.ac.id>, e-mail: ft@uny.ac.id; teknik@uny.ac.id

Daftar Kehadiran Ujicoba Media Pembelajaran



Pengenalan Pembacaan Warna Gelang Resistor dan
Penghitungan Rangkaian Resistor Sederhana

Lokasi: SMK Negeri 3 Yogyakarta

Uji Coba: *Pertama*
















Kelas: *XAV 1*

Guru Pendamping


No.	Nama	Tanda Tangan
1.	<i>Taufiq Afandi, S.Pd.</i>	1. <i>[Signature]</i>

Siswa

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	<i>Joni Hidayat</i>	1. <i>[Signature]</i>
2.	<i>Abimanyu RH</i>	2. <i>[Signature]</i>
3.	<i>Abimanyu Galang A</i>	3. <i>[Signature]</i>
4.	<i>Andrius Hendro P</i>	4. <i>[Signature]</i>
5.	<i>Mairuf Wicayanto</i>	5. <i>[Signature]</i>
6.	<i>Andhika Wildan PN</i>	6. <i>[Signature]</i>
7.	<i>Adnan Abdul Aziz</i>	7. <i>[Signature]</i>
8.	<i>Arian Arif S</i>	8. <i>[Signature]</i>
9.	<i>Damar Wahyu N</i>	9. <i>[Signature]</i>
10.	<i>Arya Saputra</i>	10. <i>[Signature]</i>
11.	<i>Dikuo Aditya A</i>	11. <i>[Signature]</i>
12.	<i>Fuadi Faltawan S</i>	12. <i>[Signature]</i>
13.	<i>Lahya Dwiyanto</i>	13. <i>[Signature]</i>
14.	<i>ABDUL FATTAH</i>	14. <i>[Signature]</i>
15.	<i>V & BAGUS Rizal M</i>	15. <i>[Signature]</i>
16.	<i>Aloran Rizalillah</i>	16. <i>[Signature]</i>

17.	Daffa Dimas M	17.	
18.	Adda Ali Nur A.	18.	
19.	ANAFRIO RIZQY A. P	19.	
20.	Arbin Daksi F	20.	
21.	Difo Pailanda	21.	
22.	Adelia Berlian Rizka S.	22.	
23.	Intiar Hariyani	23.	
24.	Faiza Indah Lutfana	24.	
25.	Fitri Nurgannah	25.	
26.	Bintang Nur Khairunnisa	26.	
27.	Geranjoy Lopo	27.	
28.	Habib Firmansyah	28.	
29.	Exauon Sholase	29.	
30.	Kartika Ayu K.	30.	
31.		31.	
32.	Muchlis Nur Dwi Latifah	32.	
33.		33.	
34.		34.	
35.		35.	

Yogyakarta, 23 04 2019
Peneliti


I Putu Yana Swadyaya
NIM: 12502241018

Lampiran 20. Lembar Instrumen Respon Siswa Kelas X AV 1 1

LEMBAR INSTRUMEN RESPON SISWA

Evaluasi Pengembangan Media Pembelajaran “Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya” Berbasis *Role Playing Game* (RPG) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Teknik Listrik
Mater Pokok : 1. Menghafal nilai-nilai gelang warna resistor
2. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri
3. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian paralel
4. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri-paralel
Sasaran Program : Siswa SMK kelas X
Peneliti : I Putu Yana Swadyaya
Nama Siswa : Abimanyu Galang A.
Kelas : X AV 1
Sekolah : SMK Negeri 3 Yogyakarta

Petunjuk:

1. Lembar instrumen respons siswa ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari siswa tentang kualitas media pembelajaran yang sedang dikembangkan.
2. Penilaian, kritik dan saran yang Anda sampaikan melalui angket ini akan menjadi acuan pengembangan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran yang sedang dikembangkan ini.
3. Rentang nilai evaluasi pada instrumen respons ini dimulai dari “sangat kurang” sampai dengan “sangat baik”. Penilaian diberikan dengan memberikan tanda rumput (V) pada kolom yang disediakan

Keterangan nilai:

- 1: sangat kurang baik/sangat kurang tepat/sangat kurang jelas
 - 2: kurang baik/ kurang tepat/kurang jelas
 - 3: cukup baik/cukup tepat/cukup jelas
 - 4: baik/tepat/jelas
 - 5: sangat baik/sangat tepat/sangat jelas
4. Lembar instrumen respons ini terdiri atas aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran, aspek komunikasi visual, komentar dan saran secara umum, serta kesimpulan.
5. Komentar, kritik, dan saran mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Apabila tidak mencukupi, Anda dapat menuliskannya di kertas tambahan.

Peneliti sampaikan terimakasih atas kesediaan Anda untuk mengisi angket ini.

Kisi-kisi Lembar Instrumen Respons Siswa

Komponen Penilaian	No.	Aspek yang Dinilai	Jumlah Butir
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	1.	Reliable (kehandalan program media)	2
	2.	Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	1
	3.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), trouble shooting (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program)	1
Aspek Desain Pembelajaran	4.	Pemberian motivasi belajar	1
	5.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	2
	6.	Kemudahan untuk dipahami	1
	7.	Sistematis, runtut, alur logika jelas	2
	8.	Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan	2
Aspek Komunikasi Visual	9.	Komunikatif; sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran	1
	10.	Sederhana dan memikat	3
	11.	Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)	1
	12.	Visual (layout design, typography, warna)	1
	13.	Media bergerak (animasi, movie)	1
	14.	Layout Interactive (ikon navigasi)	2
Total :			21

A. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1.	Frekuensi terjadinya kesalahan/galat/error pada media, seperti <i>crash</i> dan <i>freeze</i> .		✓				
2.	Ketepatan reaksi keluaran terhadap masukan			✓			
3.	Kemudahan pengoperasian media				✓		
4.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi, <i>trouble shooting</i> , desain program				✓		

B. Aspek Desain Pembelajaran

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
5.	Pemberian motivasi belajar			✓			
6.	Kelengkapan bahan bantuan belajar			✓			
7.	Kualitas bahan bantuan belajar		✓				
8.	Kemudahan untuk dipahami			✓			
9.	Sistematika dan keruntutan materi			✓			
10.	Kejelasan alur logika materi				✓		
11.	Kejelasan uraian dan pembahasan				✓		
12.	Kejelasan contoh dan soal				✓		

C. Aspek Komunikasi Visual

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
13.	Kemampuan media menyampaikan pesan/materi				✓		
14.	Kesederhanaan media (tidak berlebihan)				✓		
15.	Daya tarik media secara visual				✓		
16.	Daya tarik media secara audio				✓		
17.	Ketepatan pemilihan musik		✓	✓			
16.	Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran huruf			✓			
19.	Ketepatan pemilihan animasi		✓				
20.	Keserasian komposisi dan tata letak objek dan pilihan pada menu awal (<i>start menu</i>)			✓			
21.	Keserasian komposisi dan tata letak antarmuka (<i>interface</i>) pada <i>in-game-menu</i>			✓			

D. Komentar dan Saran Secara Umum

Menurut Saya, game bisa dibuat moba atau battle royale

Yogyakarta, 29 April 2019.

Siswa Penguji Media



(Galang)

Lampiran 21. Lembar Instrumen Respon Siswa Kelas X AV 1 2

LEMBAR INSTRUMEN RESPONS SISWA

Evaluasi Pengembangan Media Pembelajaran “Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya” Berbasis *Role Playing Game* (RPG) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Teknik Listrik
Mater Pokok : 1. Menghafal nilai-nilai gelang warna resistor
2. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri
3. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian paralel
4. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri-paralel
Sasaran Program : Siswa SMK kelas X
Peneliti : I Putu Yana Swadyaya
Nama Siswa : Fuadi Fahdawan S.
Kelas : X AV 1
Sekolah : SMK N 3 Yogyakarta.

Petunjuk:

1. Lembar instrumen respons siswa ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari siswa tentang kualitas media pembelajaran yang sedang dikembangkan.
2. Penilaian, kritik dan saran yang Anda sampaikan melalui angket ini akan menjadi acuan pengembangan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran yang sedang dikembangkan ini.
3. Rentang nilai evaluasi pada instrumen respons ini dimulai dari “sangat kurang” sampai dengan “sangat baik”. Penilaian diberikan dengan memberikan tanda rumput (V) pada kolom yang disediakan
Keterangan nilai:
1: sangat kurang baik/sangat kurang tepat/sangat kurang jelas
2: kurang baik/ kurang tepat/kurang jelas
3: cukup baik/cukup tepat/cukup jelas
4: baik/tepat/jelas
5: sangat baik/sangat tepat/sangat jelas
4. Lembar instrumen respons ini terdiri atas aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran, aspek komunikasi visual, komentar dan saran secara umum, serta kesimpulan.
5. Komentar, kritik, dan saran mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Apabila tidak mencukupi, Anda dapat menuliskannya di kertas tambahan.

Peneliti sampaikan terimakasih atas kesediaan Anda untuk mengisi angket ini.

Kisi-kisi Lembar Instrumen Respons Siswa

Komponen Penilaian	No.	Aspek yang Dinilai	Jumlah Butir
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	1.	Reliable (kehandalan program media)	2
	2.	Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	1
	3.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), trouble shooting (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program)	1
Aspek Desain Pembelajaran	4.	Pemberian motivasi belajar	1
	5.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	2
	6.	Kemudahan untuk dipahami	1
	7.	Sistematis, runtut, alur logika jelas	2
	8.	Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan	2
Aspek Komunikasi Visual	9.	Komunikatif; sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran	1
	10.	Sederhana dan memikat	3
	11.	Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)	1
	12.	Visual (layout design, typography, warna)	1
	13.	Media bergerak (animasi, movie)	1
	14.	Layout Interactive (ikon navigasi)	2
Total :			21

A. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1.	Frekuensi terjadinya kesalahan/galat/error pada media, seperti <i>crash</i> dan <i>freeze</i> .			✓			
2.	Ketepatan reaksi keluaran terhadap masukan				✓		
3.	Kemudahan pengoperasian media				✓		
4.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi, <i>trouble shooting</i> , desain program					✓	

B. Aspek Desain Pembelajaran

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
5.	Pemberian motivasi belajar				✓		
6.	Kelengkapan bahan bantuan belajar				✓		
7.	Kualitas bahan bantuan belajar			✓			
8.	Kemudahan untuk dipahami			✓			
9.	Sistematika dan keruntutan materi		✓				
10.	Kejelasan alur logika materi				✓		
11.	Kejelasan uraian dan pembahasan			✓			
12.	Kejelasan contoh dan soal				✓		

C. Aspek Komunikasi Visual

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
13.	Kemampuan media menyampaikan pesan/materi				✓		
14.	Kesederhanaan media (tidak berlebihan)					✓	
15.	Daya tarik media secara visual				✓		
16.	Daya tarik media secara audio				✓		
17.	Ketepatan pemilihan musik			✓			
16.	Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran huruf				✓		
19.	Ketepatan pemilihan animasi					✓	
20.	Keserasian komposisi dan tata letak objek dan pilihan pada menu awal (<i>start menu</i>)				✓		
21.	Keserasian komposisi dan tata letak antarmuka (<i>interface</i>) pada <i>in-game-menu</i>				✓		

D. Komentar dan Saran Secara Umum

- * Dari Penjelasan mudah dipahami, jadi cepat untuk dimengerti.
- * Kualitas Grafiknya dinaikan
- * Sebaiknya setelah menyelesaikan misi, diberi arahan setelahnya.

Yogyakarta, 29 April 2019.

Siswa Penguji Media



Fuadi Fahdawan S.

Lampiran 22. Presensi Kelas X AV 2



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA S1
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
Alamat: Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281
Website: <http://ft.uny.ac.id>, e-mail: ft@uny.ac.id; teknik@uny.ac.id

Daftar Kehadiran Ujicoba Media Pembelajaran



Pengenalan Pembacaan Warna Gelang Resistor dan
Penghitungan Rangkaian Resistor Sederhana

Lokasi: SMK Negeri 3 Yogyakarta

Uji Coba: *Kedua*

Kelas: *X AV 2*

Guru Pendamping

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	<i>Fatchul Anwar</i>	1.

Siswa

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	<i>Bizat Adi P Ilhamsyah Bima</i>	1.
2.	<i>Iqbal Nizhamuddin</i>	2.
3.	<i>Sekar Sedyaningrum</i>	3.
4.	<i>Mohamad Hafly Hubianto</i>	4.
5.	<i>Muh Nurul Huda K</i>	5.
6.	<i>M. Ibnu Iqbal</i>	6.
7.	<i>Putri Rahmawati</i>	7.
8.	<i>Isandi Pamungkas</i>	8.
9.	<i>Priko Adhilaksana</i>	9.
10.	<i>Difa Nur'aini</i>	10.
11.	<i>Nur Aisyah Kirana</i>	11.
12.	<i>Oktafian Dwi Nur Cahyo</i>	12.
13.	<i>RAFA HADIA PIMASTI</i>	13.
14.	<i>Raden Aryo P.</i>	14.
15.	<i>Rifqi Naufal Abiyu</i>	15.
16.	<i>RAHAN PRAPA PUTRA H.</i>	16.

17.		17.	
18.	Sesnandi Ardiyawan	18.	✗
19.	Reza Ahmad	19.	✗
20.		20.	
21.		21.	
22.	Rizal Ashar	22.	✗
23.	Rizal Adi P	23.	✗
24.		24.	
25.	Rohbani Anisa	25.	✗
26.	Sutrisa Elang B	26.	✗
27.		27.	
28.		28.	
29.		29.	
30.	Yoga Maulana R	30.	✗
31.	Yubima Satrio Nugroho	31.	✗
32.	WILIA ULMAUTI SAPUTRI	32.	✗
33.		33.	
34.		34.	
35.		35.	

Yogyakarta, 24 04 2019
Peneliti

Yana

I Putu Yana Swadyaya
NIM: 12502241018

Lampiran 23. Lembar Instrumen Respon Siswa Kelas X AV 2 1

LEMBAR INSTRUMEN RESPONS SISWA

Evaluasi Pengembangan Media Pembelajaran “Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya” Berbasis *Role Playing Game* (RPG) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Teknik Listrik
Mater Pokok : 1. Menghafal nilai-nilai gelang warna resistor
2. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri
3. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian paralel
4. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri-paralel
Sasaran Program : Siswa SMK kelas X
Peneliti : I Putu Yana Swadyaya
Nama Siswa : *Quotation Dwi Nurcahyo*
Kelas : *X AV 2*
Sekolah : *SMN N 3 Yogyakarta*

Petunjuk:

1. Lembar instrumen respons siswa ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari siswa tentang kualitas media pembelajaran yang sedang dikembangkan.
2. Penilaian, kritik dan saran yang Anda sampaikan melalui angket ini akan menjadi acuan pengembangan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran yang sedang dikembangkan ini.
3. Rentang nilai evaluasi pada instrumen respons ini dimulai dari “sangat kurang” sampai dengan “sangat baik”. Penilaian diberikan dengan memberikan tanda rumput (V) pada kolom yang disediakan

Keterangan nilai:

- 1: sangat kurang baik/sangat kurang tepat/sangat kurang jelas
 - 2: kurang baik/ kurang tepat/kurang jelas
 - 3: cukup baik/cukup tepat/cukup jelas
 - 4: baik/tepat/jelas
 - 5: sangat baik/sangat tepat/sangat jelas
4. Lembar instrumen respons ini terdiri atas aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran, aspek komunikasi visual, komentar dan saran secara umum, serta kesimpulan.
 5. Komentar, kritik, dan saran mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Apabila tidak mencukupi, Anda dapat menuliskannya di kertas tambahan.

Peneliti sampaikan terimakasih atas kesediaan Anda untuk mengisi angket ini.

Kisi-kisi Lembar Instrumen Respons Siswa

Komponen Penilaian	No.	Aspek yang Dinilai	Jumlah Butir
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	1.	Reliable (kehandalan program media)	2
	2.	Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	1
	3.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), trouble shooting (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program)	1
Aspek Desain Pembelajaran	4.	Pemberian motivasi belajar	1
	5.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	2
	6.	Kemudahan untuk dipahami	1
	7.	Sistematis, runtut, alur logika jelas	2
	8.	Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan	2
Aspek Komunikasi Visual	9.	Komunikatif; sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran	1
	10.	Sederhana dan memikat	3
	11.	Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)	1
	12.	Visual (layout design, typography, warna)	1
	13.	Media bergerak (animasi, movie)	1
	14.	Layout Interactive (ikon navigasi)	2
Total :			21

A. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1.	Frekuensi terjadinya kesalahan/galat/error pada media, seperti <i>crash</i> dan <i>freeze</i> .				✓		
2.	Ketepatan reaksi keluaran terhadap masukan				✓		
3.	Kemudahan pengoperasian media				✓		
4.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi, <i>trouble shooting</i> , desain program				✓		

B. Aspek Desain Pembelajaran

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
5.	Pemberian motivasi belajar				✓		
6.	Kelengkapan bahan bantuan belajar				✓		
7.	Kualitas bahan bantuan belajar				✓		
8.	Kemudahan untuk dipahami				✓		
9.	Sistematika dan keruntutan materi				✓		
10.	Kejelasan alur logika materi				✓		
11.	Kejelasan uraian dan pembahasan				✓		
12.	Kejelasan contoh dan soal				✓		

C. Aspek Komunikasi Visual

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
13.	Kemampuan media menyampaikan pesan/materi				✓		
14.	Kesederhanaan media (tidak berlebihan)				✓		
15.	Daya tarik media secara visual				✓		
16.	Daya tarik media secara audio				✓		
17.	Ketepatan pemilihan musik				✓		
16.	Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran huruf				✓		
19.	Ketepatan pemilihan animasi				✓		
20.	Keserasian komposisi dan tata letak objek dan pilihan pada menu awal (<i>start menu</i>)				✓		
21.	Keserasian komposisi dan tata letak antarmuka (<i>interface</i>) pada <i>in-game-menu</i>				✓		

D. Komentar dan Saran Secara Umum

game nya cukup membahayakan tapi
sew

Yogyakarta, 29-1-2019

Siswa Penguji Media



(Conyafan)

Lampiran 24. Lembar Instrumen Respon Siswa Kelas X AV 2 2

LEMBAR INSTRUMEN RESPONS SISWA

Evaluasi Pengembangan Media Pembelajaran “Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya” Berbasis *Role Playing Game* (RPG) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Teknik Listrik
Mater Pokok : 1. Menghafal nilai-nilai gelang warna resistor
2. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri
3. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian paralel
4. Menghitung nilai resistor total pada rangkaian seri-paralel
Sasaran Program : Siswa SMK kelas X
Peneliti : I Putu Yana Swadyaya
Nama Siswa : *sekar sedyaningrum*
Kelas : *X AV₂*
Sekolah : *SMK N 3 Yogyakarta*

Petunjuk:

1. Lembar instrumen respons siswa ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari siswa tentang kualitas media pembelajara yang sedang dikembangkan.
2. Penilaian, kritik dan saran yang Anda sampaikan melaui angket ini akan menjadi acuan pengembangan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran yang sedang dikembangkan ini.
3. Rentang nilai evaluasi pada instrumen respons ini dimulai dari “sangat kurang” sampai dengan “sangat baik”. Penilaian diberikan dengan memberikan tanda rumput (V) pada kolom yang disediakan

Keterangan nilai:

- 1: sangat kurang baik/sangat kurang tepat/sangat kurang jelas
 - 2: kurang baik/ kurang tepat/kurang jelas
 - 3: cukup baik/cukup tepat/cukup jelas
 - 4: baik/tepat/jelas
 - 5: sangat baik/sangat tepat/sangat jelas
4. Lembar instrumen respons ini terdiri atas aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran, aspek komunikasi visual, komentar dan saran secara umum, serta kesimpulan.
 5. Komentar, kritik, dan saran mohoh dituliskan pada kolom yang telah disediakan. Apabila tidak mencukupi, Anda dapat menuliskannya di kertas tambahan.

Peneliti sampaikan terimakasih atas kesediaan Anda untuk mengisi angket ini.

Kisi-kisi Lembar Instrumen Respons Siswa

Komponen Penilaian	No.	Aspek yang Dinilai	Jumlah Butir
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak	1.	Reliable (kehandalan program media)	2
	2.	Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	1
	3.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), trouble shooting (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program)	1
Aspek Desain Pembelajaran	4.	Pemberian motivasi belajar	1
	5.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar	2
	6.	Kemudahan untuk dipahami	1
	7.	Sistematis, runtut, alur logika jelas	2
	8.	Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan	2
Aspek Komunikasi Visual	9.	Komunikatif; sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran	1
	10.	Sederhana dan memikat	3
	11.	Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)	1
	12.	Visual (layout design, typography, warna)	1
	13.	Media bergerak (animasi, movie)	1
	14.	Layout Interactive (ikon navigasi)	2
Total :			21

A. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Frekuensi terjadinya kesalahan/galat/error pada media, seperti <i>crash</i> dan <i>freeze</i> .					√	
2.	Ketepatan reaksi keluaran terhadap masukan				√		
3.	Kemudahan pengoperasian media					√	
4.	Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi, <i>trouble shooting</i> , desain program				√		

B. Aspek Desain Pembelajaran

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
5.	Pemberian motivasi belajar				√		
6.	Kelengkapan bahan bantuan belajar				√		
7.	Kualitas bahan bantuan belajar				√		
8.	Kemudahan untuk dipahami				√		
9.	Sistematika dan keruntutan materi				√		
10.	Kejelasan alur logika materi					√	
11.	Kejelasan uraian dan pembahasan					√	
12.	Kejelasan contoh dan soal				√		

C. Aspek Komunikasi Visual

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
13.	Kemampuan media menyampaikan pesan/materi				✓		
14.	Kesederhanaan media (tidak berlebihan)				✓		
15.	Daya tarik media secara visual					✓	
16.	Daya tarik media secara audio					✓	
17.	Ketepatan pemilihan musik					✓	
16.	Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran huruf				✓		
19.	Ketepatan pemilihan animasi					✓	
20.	Keserasian komposisi dan tata letak objek dan pilihan pada menu awal (<i>start menu</i>)					✓	
21.	Keserasian komposisi dan tata letak antarmuka (<i>interface</i>) pada <i>in-game-menu</i>					✓	

D. Komentaran dan Saran Secara Umum

Gamenya asik.

Yogyakarta, 24 April 2019

Siswa Penguji Media



Sekar Jedyaningrum



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAH RAGA
SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA

Jl. RW. Monginsidi No. 2 Yogyakarta Telp. (0274) 513503 Fax (0274) 582322
Laman : <http://smkn3jogja.sch.id> EMAIL : humas@smkn3jogja.sch.id Kode Pos 55233

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 070 / 793

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. B. SABRI
NIP : 19630830 198703 1 003
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa :

Nama : **I PUTU YANA SWADYAYA**
NIM : 12502241018
Jurusan/Program : Pendidikan Teknik elektronka S1
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian di SMK Negeri 3 Yogyakarta, dengan judul penelitian **Pengembangan Media Pembelajaran ” Fungsi Rangkaian Resistor dan Implementasinya” Berbasis Role Playing Game (RPG) untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta.**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 29 April 2019
Kepala Sekolah,

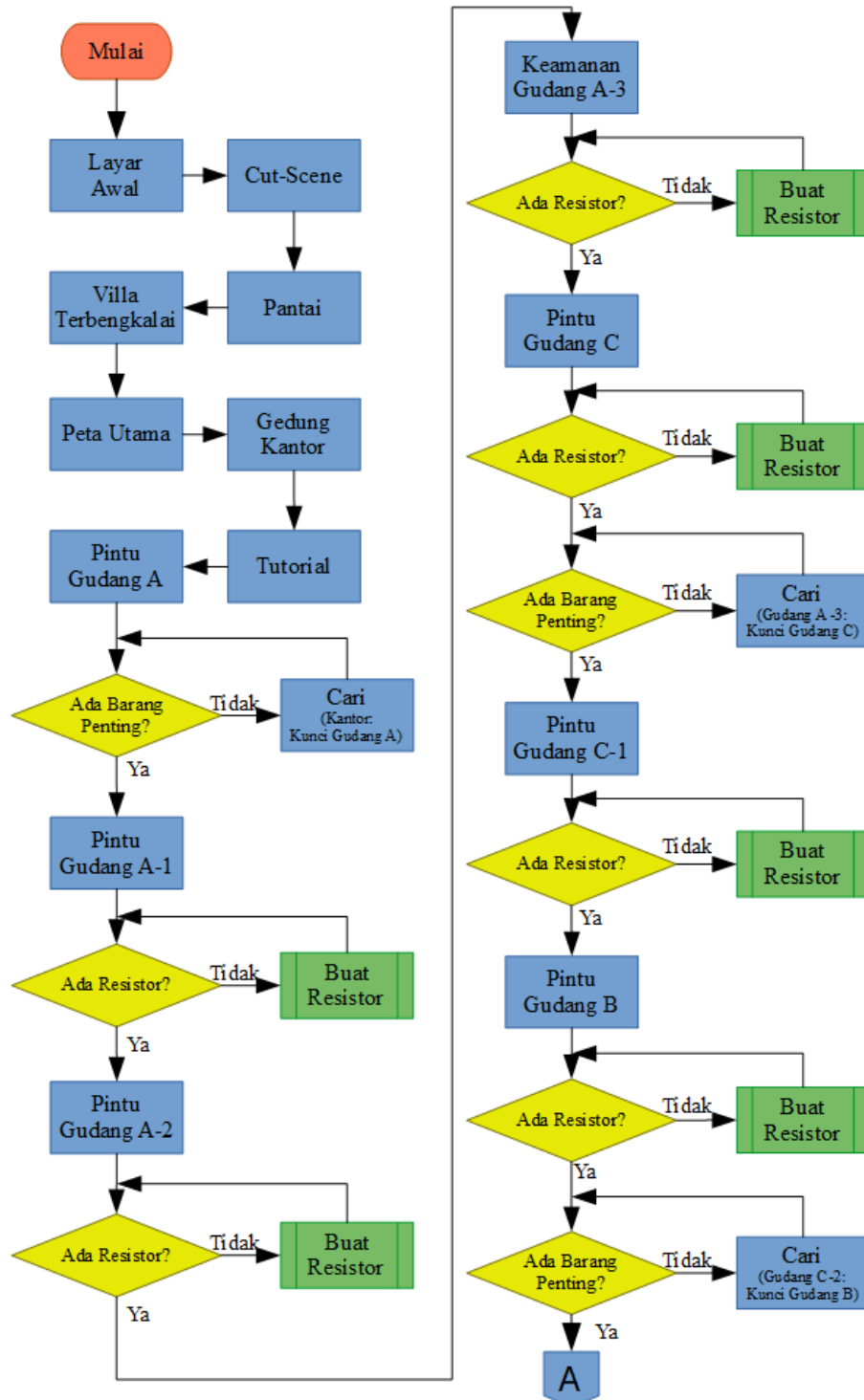


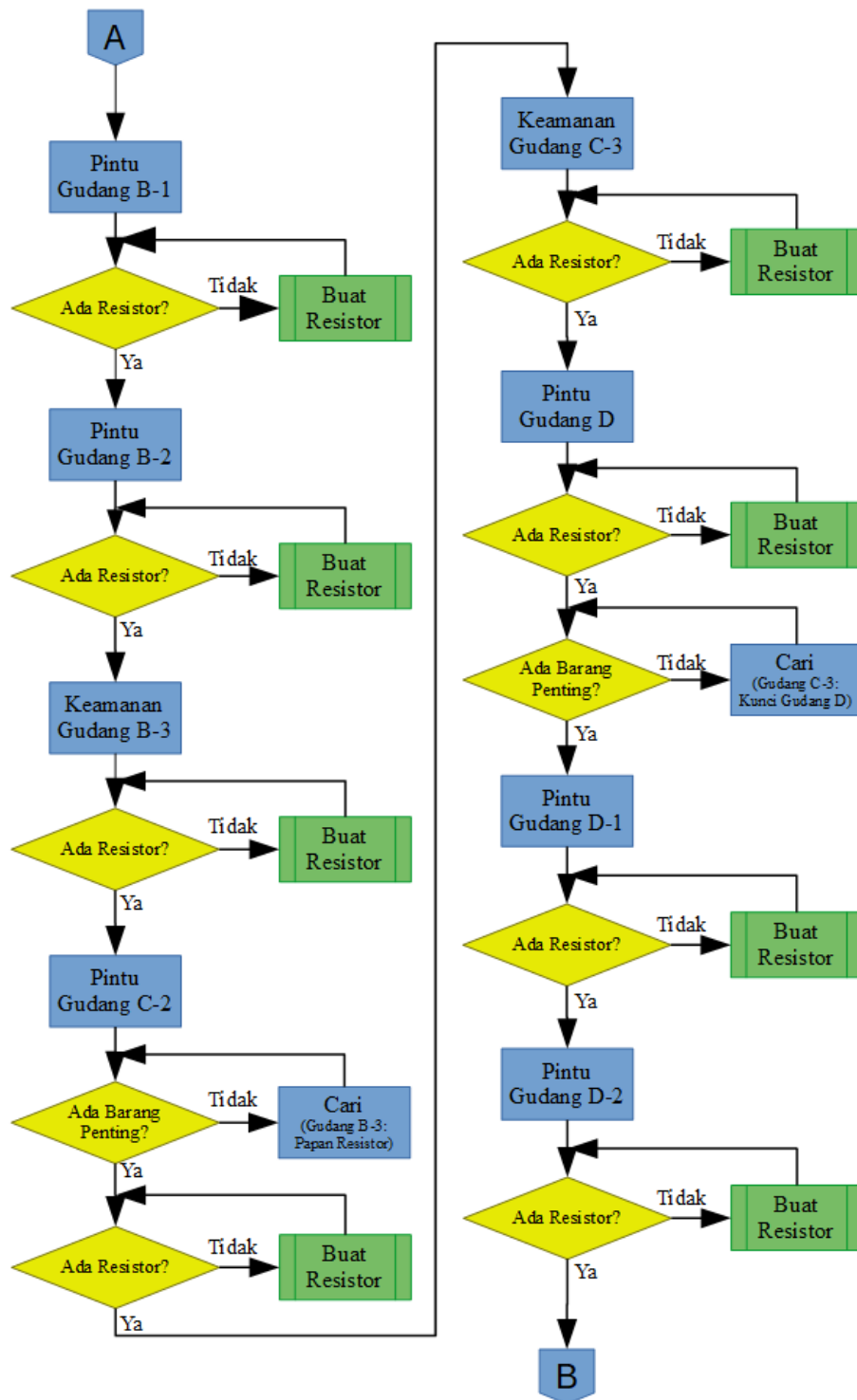
Drs. B. Sabri
NIP. 19630830 198703 1 003

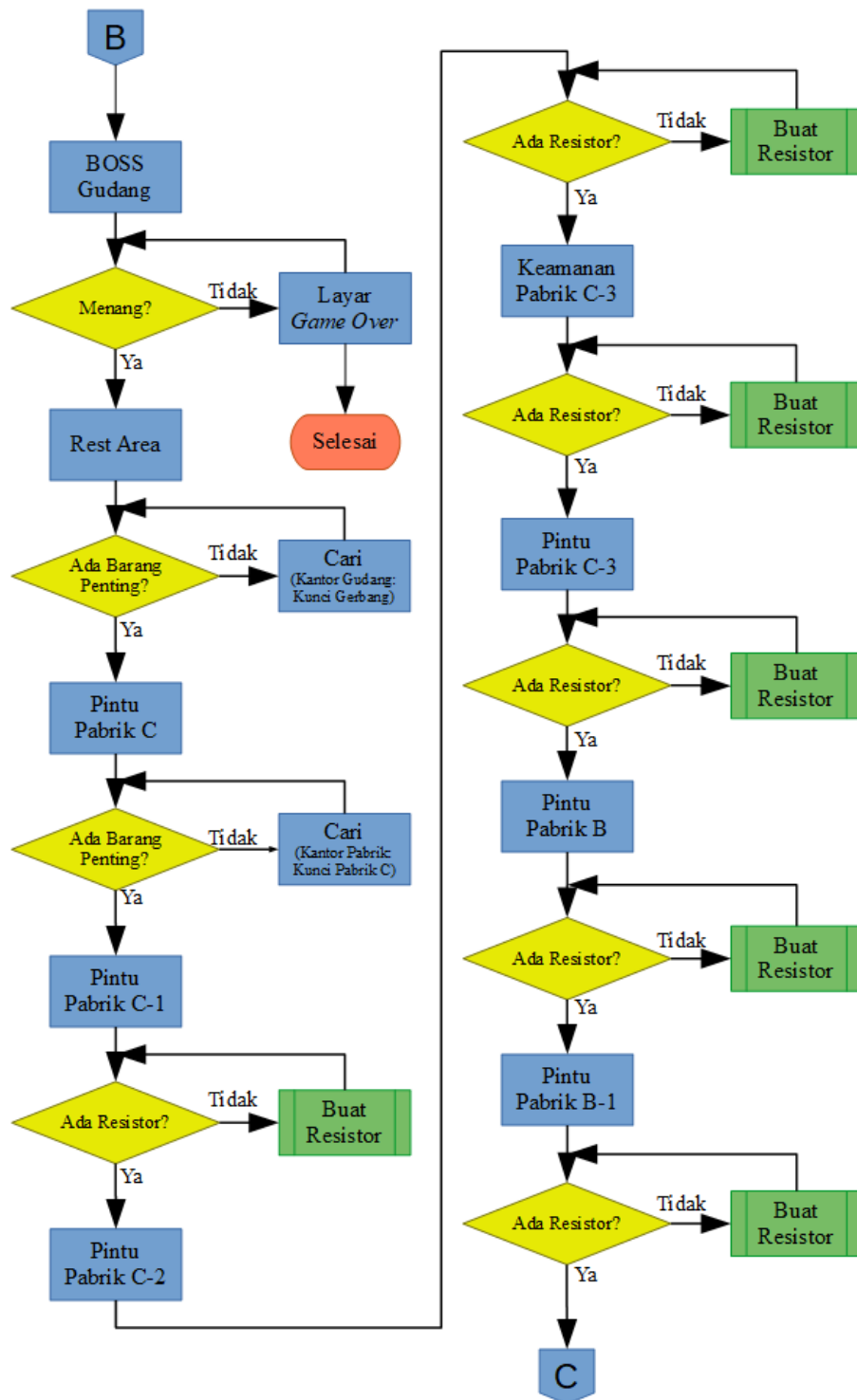
Lampiran 26. Tabel Perhitungan Validitas dan Realibilitas Instrumen

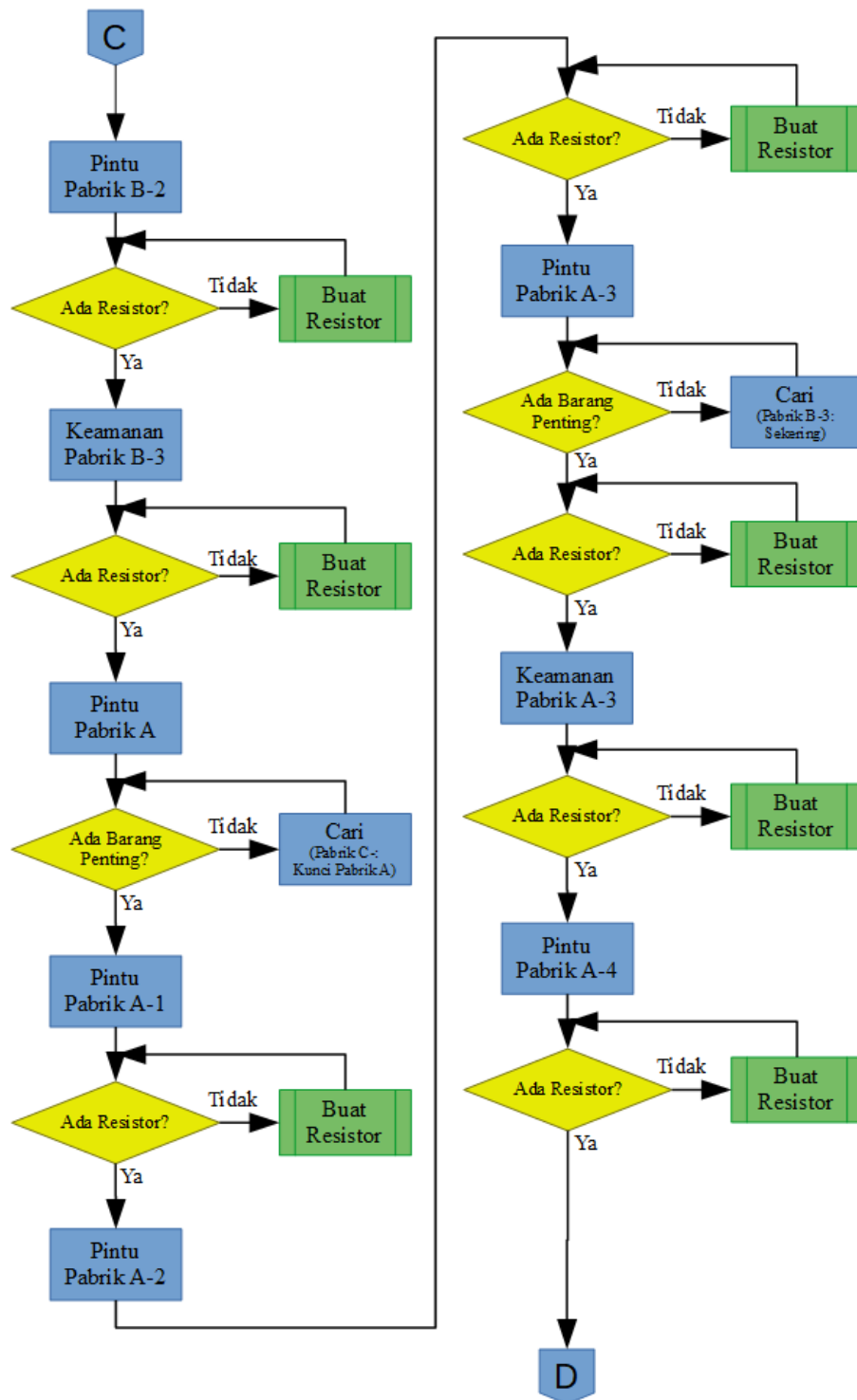
Validitas Item Instrumen																						
No.	Nomor item																					
Resp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Y
1	4	4	3	4	4	4	3	2	3	2	3	4	2	3	3	2	3	4	3	3	4	67
2	3	3	5	3	3	3	2	3	2	2	3	3	4	4	2	3	3	4	2	4	4	65
3	3	4	4	3	5	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	5	2	3	3	72
4	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	3	5	5	5	5	98
5	4	4	4	4	5	4	4	5	3	3	4	3	5	5	5	3	2	5	4	5	5	86
6	2	3	4	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	2	3	2	3	3	67
7	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	3	3	5	93
8	2	5	5	4	5	4	4	5	3	3	4	3	5	5	5	3	2	5	4	5	5	86
9	2	3	3	3	3	4	4	2	3	2	2	4	3	3	4	4	3	4	3	1	5	65
10	1	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	94
11	1	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	3	4	5	5	5	5	92
12	4	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	2	3	5	4	5	3	3	3	4	5	71
N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	956
ΣX	33	49	53	49	50	48	44	44	39	37	44	46	48	49	51	43	36	52	41	46	54	ΣY
(ΣX) ²	1089	2401	2809	2401	2500	2304	1936	1936	1521	1369	1936	2116	2304	2401	2601	1849	1296	2704	1681	2116	2916	913936
ΣX ²	109	207	241	207	216	200	174	178	135	129	180	188	202	209	227	163	114	232	155	194	250	(ΣY) ²
ΣXY	2590	3976	4291	3999	4062	3926	3634	3649	3207	3071	3654	3750	3912	3988	4176	3431	2908	4214	3404	3786	4370	
r _{xy}	-0,213	0,642	0,609	0,846	0,663	0,841	0,844	0,821	0,812	0,745	0,803	0,583	0,649	0,659	0,824	0,042	0,381	0,645	0,832	0,674	0,600	
r _{tabel}	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	
Kriteria	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid	
Reliabilitas Instrumen																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Σst2
k	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
k-1	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
st2 item	1,521	0,576	0,576	0,576	0,639	0,667	1,056	1,389	0,688	1,243	1,556	0,972	0,833	0,743	0,854	0,743	0,500	0,556	1,243	1,472	0,583	18,986
st2	153,1																					
ri	0,956																					

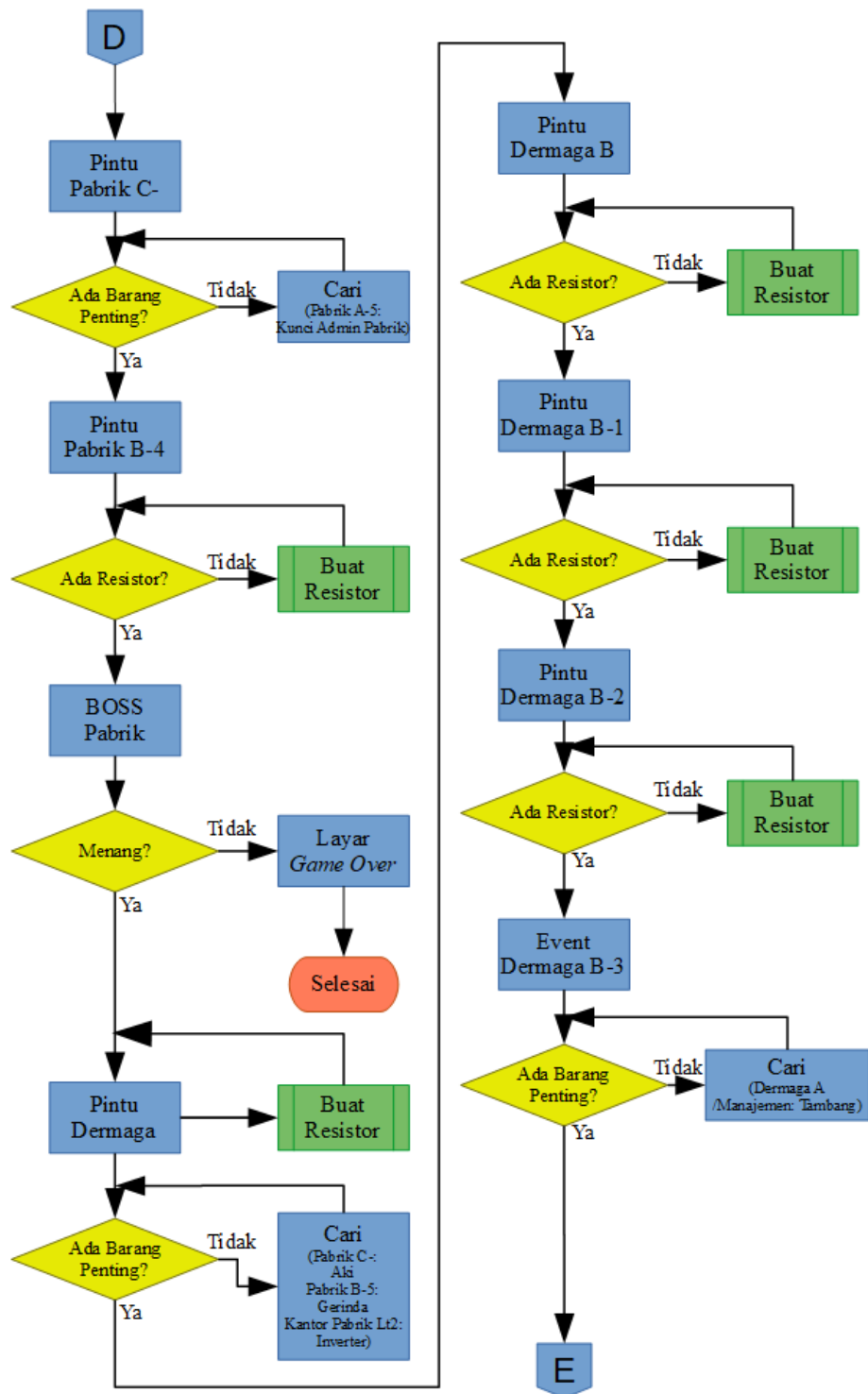
Lampiran 27. Flowchart Media Pembelajaran

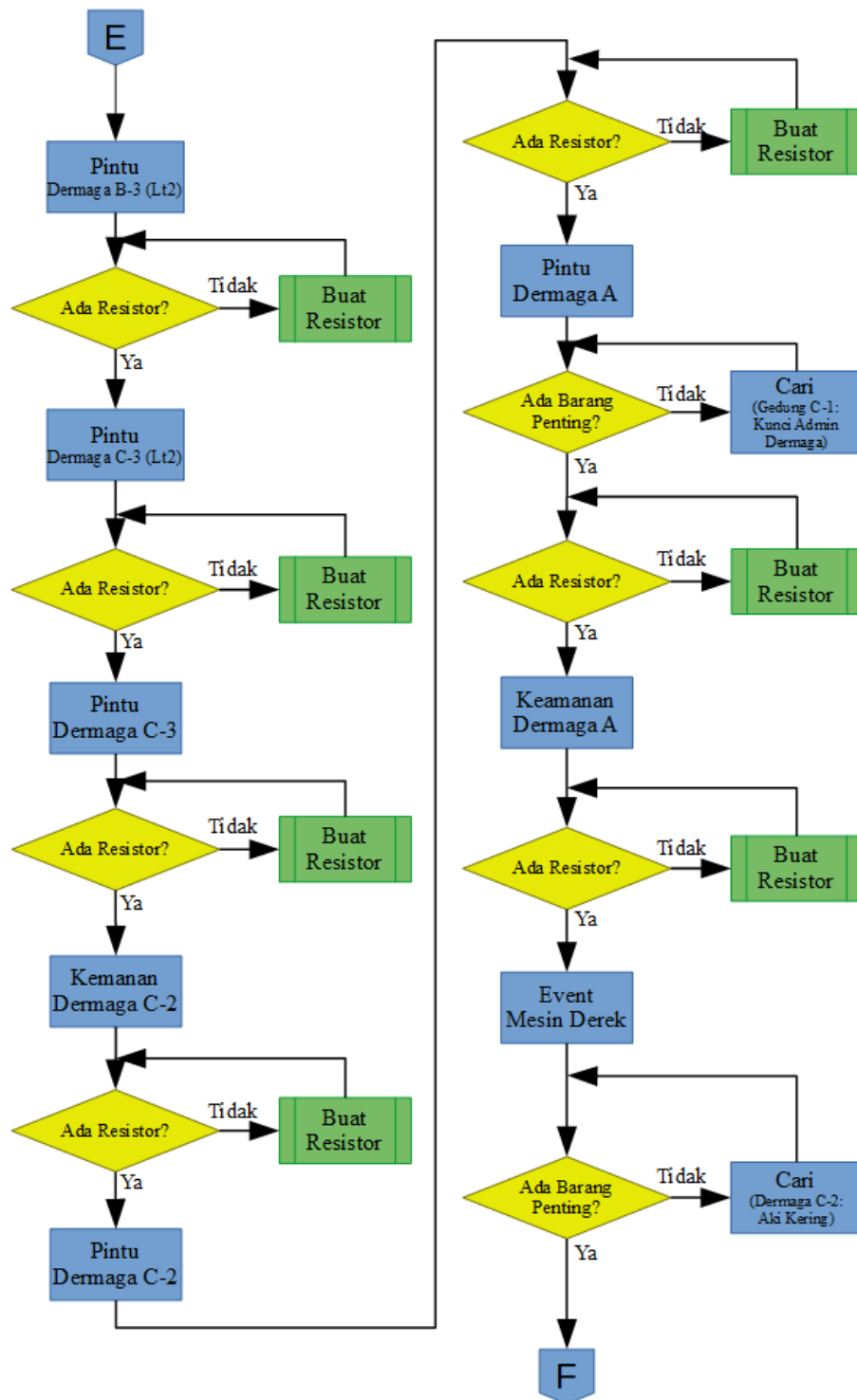


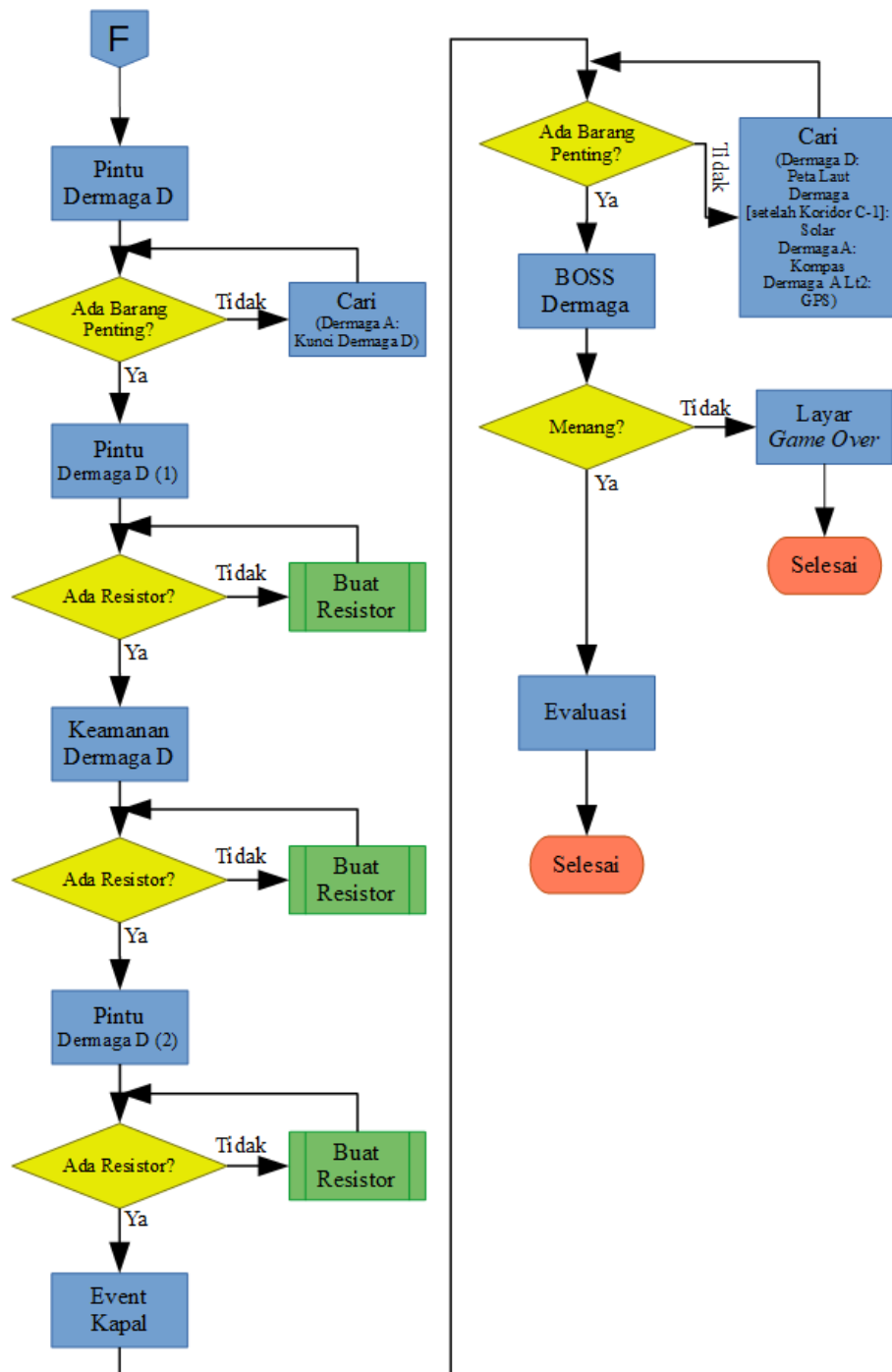




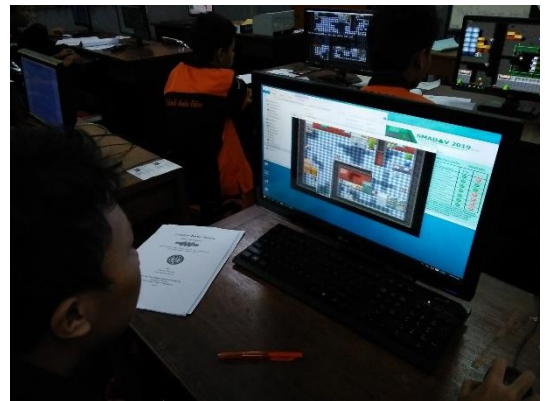
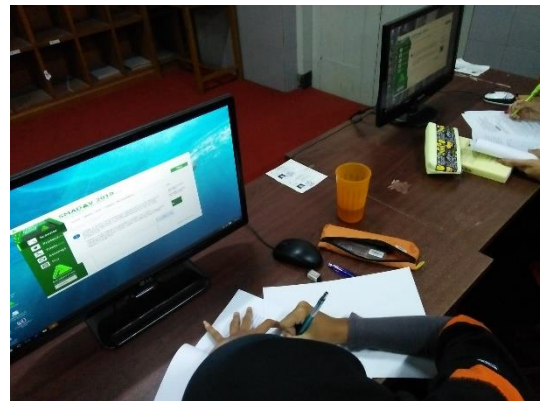








Lampiran 28. Foto-foto Dokumentasi Uji Pengguna





Lampiran 29. Lembar Kerja Siswa

Lembar Kerja Siswa

Media Pembelajaran



Media Pembelajaran Pengenalan Pembacaan Warna Gelang Resistor dan
Penghitungan Rangkaian Resistor Sederhana



Oleh:

I Putu Yana Swadyaya

Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T.

Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

2019

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LEMBAR KERJA SISWA TEKNIK DASAR LISTRIK		
	SEMESTER II	Maret 2019	35 MENIT
Memahami dan Menghafal Kode Gelang Warna pada Resistor			

A. Kompetensi Dasar

Memahami komponen pasif R, L, C

B. Sub Kompetensi

1. Menjelaskan pengertian komponen pasif R
2. Menjelaskan fungsi komponen pasif R
3. Menjelaskan nilai komponen pasif R

C. Dasar Teori

Resistor adalah komponen dengan nilai hambatan elektrik yang tidak pernah berubah (konstan). Hambatan resistor ini membatasi arus pergerakan elektron di sebuah sirkuit elektronik. Sebagai komponen pasif (tidak membangkitkan daya, hanya mengkonsumsinya), resistor dipasang pada sirkuit elektronik sebagai pelengkap komponen aktif seperti op-amps, mikrokontroler, dan IC (Integrated Circuit). Peran resistor pada umumnya adalah untuk membatasi arus, membagi tegangan, dan sebagai pull-up pada alur I/O (input/output).

Nilai resistansi pada resistor diukur menggunakan satuan “Ohm”. Simbol yang digunakan adalah simbol kapital Omega dari huruf Yunani: Ω . Nilai 1 Ohm didefinisikan dengan nilai resistansi antara dua titik di mana dengan tegangan bernilai 1 Volt akan memberikan arus sebesar 1 Ampere.



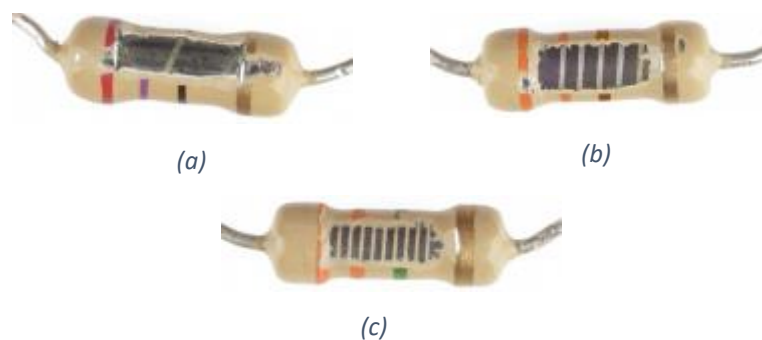
Gambar 1. Simbol Skematik Resistor Model Amerika



Gambar 2. Simbol Skematik Resistor Model Internasional

Berdasarkan tipe pemasangannya, ada 2 jenis resistor: PTH (plated through-hole) atau SMD/SMT (surface-mount technology atau device). PTH adalah jenis resistor yang paling sering dijumpai pada umumnya, berbentuk menyerupai “kacang” dengan ukuran antara 0,5 cm sampai 3 cm, atau berbentuk seperti balok bata dengan panjang 2,5 cm dan lebih (resistor ini biasa digunakan untuk rangkaian berdaya besar. Misal: Catu Daya). SMD/SMT memiliki bentuk fisik yang kecil menyerupai balok, sekitar 0,4*0,2 mm sampai 0,8*0,5 mm.

Resistor dapat dibuat dengan berbagai variasi material. Material yang umumnya digunakan pada resistor modern antara lain adalah karbon, logam, atau lapisan metal-oksida (metal-oxide film). Dalam resistor jenis ini ada sebuah lapisan film konduktif yang digulung melingkar dan dilapisi dengan bahan non-konduktif. Resistor jenis ini biasanya menggunakan lapisan karbon (carbon-film) atau lapisan logam (metal-film) sebagai komposisinya.



Gambar 3. Bagian dalam resistor PTH carbon-film (a) 27Ω; (b) 330Ω; (c) 3,3MΩ

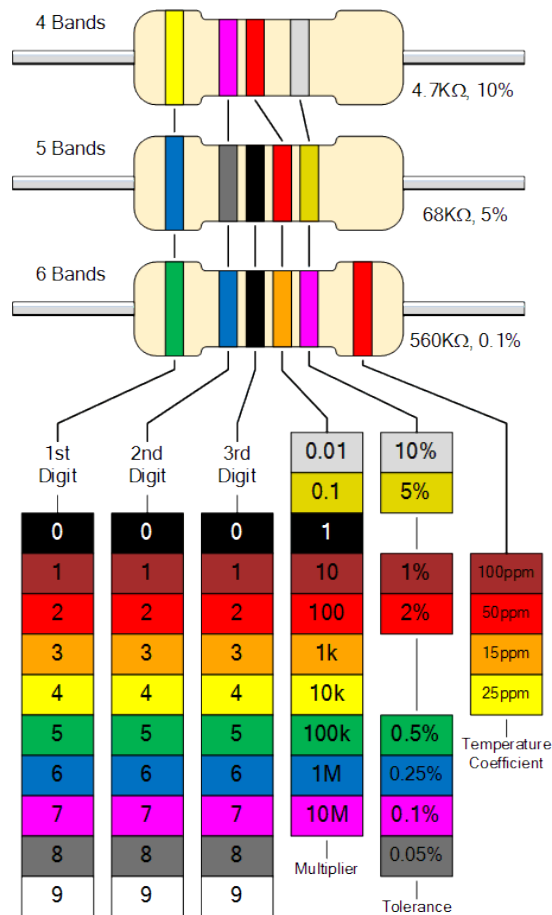
Untuk mempermudah membedakan nilai resistor yang diproduksi, resistor PTH menggunakan kode warna menyerupai gelang yang melingkari fisik resistor. Resistor dengan kode ini memiliki 4 sampai 6 gelang sebagai kode. Makin banyak gelang yang ada di fisik resistor, makin akurat nilai resistor tersebut.

Gelang pertama, kedua, (dan ketiga) pada resistor menunjukkan nilai digit paling signifikan, gelang ketiga (atau keempat) menunjukkan nilai pengali dalam nilai 10 dipangkat kode warna. Gelang terakhir (keempat atau kelima) menunjukkan nilai toleransi dari resistor.

Nilai toleransi ini menunjukkan kemungkinan perbedaan nilai resistansi aktual dibandingkan nilai resistansi yang tertera. Nilai resistor tidak ada yang sempurna, dengan proses produksi yang berbeda akan menghasilkan toleransi yang berbeda pula. Sebagai contoh, sebuah resistor bernilai $1\text{K}\Omega$ dengan toleransi 20% akan memiliki nilai aktual diantara 800Ω sampai dengan 1200Ω . Kode warna yang menyatakan toleransi umumnya terletak agak jauh dari gelang digit dan pengali, dan warna umumnya adalah perak ($\pm 10\%$), emas ($\pm 5\%$), dan coklat ($\pm 1\%$).

Tabel 1. Kode Warna Gelang dan Persamaannya dalam Nilai Numeral

Warna	Nilai Digit	Nilai Pengali (dalam Pangkat)	Nilai Pengali	Nilai Toleransi
Hitam	0	10^0	1	
Cokelat	1	10^1	10	1%
Merah	2	10^2	100	2%
Jingga/Oranye	3	10^3	1.000	
Kuning	4	10^4	10.000	
Hijau	5	10^5	100.000	0,5%
Biru	6	10^6	1.000.000	0,25%
Ungu	7	10^7	10.000.000	0,1%
Abu-Abu	8	10^8	100.000.000	0,05%
Putih	9	10^9	1.000.000.000	
Emas		10^{-1}	0,1	5%
Perak		10^{-2}	0,01	10%



Gambar 4. Posisi Gelang Warna pada Resistor Beserta Nilainya

D. Alat/Instrumen dan Bahan

1. *Personal Computer* (PC) atau Laptop dengan data game “RESISTOR!” di dalamnya
2. Alat tulis (pena dan kertas)

E. Keselamatan Kerja

1. Pastikan PC terhubung ke sumber listrik. Bila menggunakan laptop, pastikan daya baterainya cukup.
2. Jangan mengubah/memindahkan data pada folder-folder game “RESISTOR!” untuk mencegah *crash* maupun *error* pada saat game dimainkan.
3. Simpan data permainan (*progress saving*) secara berkala untuk mencegah hilangnya proses permainan.

4. Jauhkan makanan dan minuman dari PC/Laptop untuk mencegah insiden yang tidak diinginkan.
5. Baca seluruh langkah kerja terlebih dahulu untuk mendapatkan bayangan akan hal yang harus dilakukan.

F. Langkah Kerja

1. Siapkan semua alat dan bahan yang diperlukan
2. Nyalakan PC/Laptop dan akses game “RESISTOR!” (Game dapat di download di: <https://djajapena.itch.io/resistor-edu>)
3. Gulir ke pilihan “Mulai Baru” dan tekan tombol konfirmasi (“Z” atau “Enter”)



Gambar 5. Menu awal

4. Mainkan game sampai pada sub-area “Kantor” di “Gudang”



Gambar 6. Area pertama: "Gudang"

5. Periksa titik cahaya di pojok kanan atas. Titik cahaya ini umumnya menandai “Barang Penting” yang diperlukan untuk melanjutkan proses cerita. Tanda ini disebut Point of Interest (PoI)



Gambar 7. "Kilauan" Point of Interest

6. Di dalam “Kantor” Setelah memeriksa PoI yang berkilau di tembok, buka kotak merah kecil di samping loker, lalu kembali ke pintu masuk area “Kantor”



Gambar 8. Kotak Merah

7. Baca penjelasan “Andi” tentang kode gelang warna resistor dan penjelasan selanjutnya
8. Simpan data permainan , dan jangan perbaiki/selesaikan rangkaian di pintu “Kantor”
9. Kerjakan dan selesaikan soal dan latihan pada poin “G”
10. Setelah selesai, simpan data permainan jika belum, dan rapikan semua alat dan bahan yang digunakan

Tips:

- Di sub-area “Bukit” setelah cut-scene dermaga, periksa pohon kelapa di kanan jalan aspal untuk mendapatkan 3 buah degan. Di dalam game, ada 4 buah pohon kelapa yang akan memberikan degan.



Gambar 9. Salah satu pohon kelapa yang memberikan "Degan"

- Saat bereksplorasi, ada baiknya memeriksa tumpukan “sampah”, peti, rak, atau laci untuk mendapatkan barang yang mungkin membantu.



Gambar 10. Barang di salah satu tumpukan "Sampah"



Gambar 11. Barang di dalam salah satu peti



Gambar 12. Barang di dalam salah satu rak

G. Soal dan Latihan

1. Ubah kode warna gelang resistor berikut ke nilai numeral

No.	Gelang 1	Gelang 2	Gelang 3	Gelang 4	Gelang 5	Nilai Gelang 1	Nilai Gelang 2	Nilai Gelang 3	Nilai Gelang 4	Nilai Gelang 5	Nilai Resistansi	Margin Error
1.	Cokelat	Hitam	Emas	Emas	-	1	0	10^{-1}	5%	-	1Ω	$\pm 0,05 \Omega$
2.	Biru	Abu-abu	Perak	Emas	-							
4.	Kuning	Ungu	Jingga	Emas	-							
5.	Cokelat	Hijau	Merah	Cokelat	-							
6.	Cokelat	Hijau	Hitam	Cokelat	Cokelat							
8.	Abu-abu	Merah	Hitam	Hitam	Cokelat							
9.	Cokelat	Merah	Hitam	Merah	Cokelat							
10.	Merah	Ungu	Hitam	Jingga	Hijau							

2. Ubah nilai numeral resistor berikut ke dalam kode warna

No.	Nilai Resistor	Digit 1	Digit 2	Digit 3	Pengali	Toleransi	Kode Warna
Kode 4 Gelang							
1.	$3,3\Omega$ 10%	3	3	-	10^{-1}	10%	Jingga – Jingga – Emas – Emas
2.	68Ω 10 %						
4.	560Ω 10%						
5.	8200Ω 5%						
Kode 5 Gelang							
6.	1300Ω 5%						
7.	$4,7\Omega$ 1%						
9.	680Ω 0,5%						
10.	390Ω 0,25%						

3. Ambil 10 Resistor secara acak kemudian terjemahkan nilainya, dan bandingkan nilai yang tertera dengan nilai yang terukur

No.	Gelang 1	Gelang 2	Gelang 3	Gelang 4	Gelang 5	Nilai Gelang 1	Nilai Gelang 2	Nilai Gelang 3	Nilai Gelang 4	Nilai Gelang 5	Nilai Resistansi	Margin Error	Nilai Terukur
Resistor 4 Gelang													
1.	Cokelat	Hitam	Hitam	Perak	-	1	0	10^1	5%	-	10Ω	$\pm 1\Omega$	11Ω
2.													
3.													
4.													
5.													
Resistor 5 Gelang													
6.													
7.													
8.													
9.													
10.													

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LEMBAR KERJA SISWA TEKNIK DASAR LISTRIK		
	SEMESTER II	Maret 2019	105 MENIT
Menghitung Nilai Resistansi Pengganti pada Rangkaian Resistor			

A. Kompetensi Dasar

Menganalisa sifat dan aturan rangkaian seri, paralel, dan campuran dari tahanan dan tegangan

B. Sub Kompetensi

Menghitung nilai resistansi pengganti pada rangkaian seri, paralel, dan campuran

C. Dasar Teori

1. Hukum Ohm Dasar dan Rangkaian Seri

Resistor-resistor yang dijual di pasaran memiliki nilai standar yang sudah ditetapkan. Sebuah rangkaian atau sirkuit seringkali membutuhkan hambatan dengan nilai spesifik di antara satu terminal dengan terminal lainnya. Nilai spesifik ini dapat diperoleh dengan cara mengkombinasikan/merangkai resistor dengan cara tertentu.

Dalam sebuah sirkuit tertutup, nilai resistansi didapat dari membagi nilai tegangan total dengan nilai arus total.

$$R = \frac{V}{i}$$

Nilai resistor dengan jumlah tertentu yang dirangkai secara seri dapat dihitung dengan menjumlahkan nilai dari masing-masing resistor.



Gambar 13. Rangkaian Resistor Seri

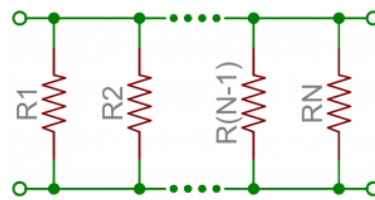
$$R_{tot} = R_1 + R_2 + \dots + R_{n-1} + R_n$$

Dalam sebuah rangkaian seri, diumpamakan ada 3 buah resistor: R_1 , R_2 , dan R_X . Nilai tegangan (V) dan arus total (i_T) diketahui. Untuk

mengetahui nilai R_X , pertama cari nilai resistansi total (R_T) dari rangkaian dengan membagi nilai tegangan dengan nilai arus. Nilai R_X kemudian dapat ditemukan dengan cara mengurangi nilai R_T dengan nilai R_1 dan R_2 .

2. Rangkaian Paralel

Berbeda dengan rangkaian resistor seri, pada rangkaian resistor paralel nilai resistansi total didapat dari menghitung inverse/kebalikan dari total semua resistansi di-inverse/dibalik. Lebih mudahnya dapat ditulis



Gambar 14. Rangkaian Resistor Paralel

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_{N-1}} + \frac{1}{R_N}$$

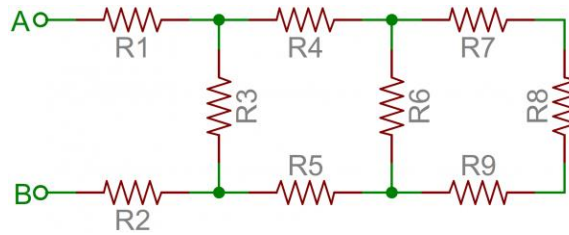
Jika hanya ada dua resistor terpasang paralel, kalkulasi dapat menggunakan rumus:

$$R_t = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2}$$

Dan bila kedua resistor tersebut memiliki **nilai yang sama**, nilai total dari rangkaian paralel tersebut adalah setengah dari nilai resistor tersebut.

3. Rangkaian Campuran

Setelah seri dan paralel, konfigurasi rangkaian resistor selanjutnya adalah rangkaian campuran antara rangkaian seri dan paralel. Untuk menghitung resistansi total dari rangkaian jenis ini, berikut satu contoh rangkaian:



Gambar 15. Rangkaian Resistor Campuran

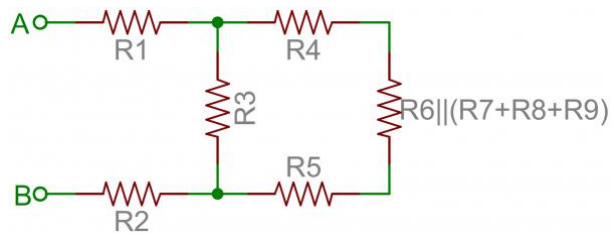
Pertama R_7 , R_8 , dan R_9 terhubung seri, 3 resistor ini bisa dtotalkan dan hasilnya dihitung secara paralel dengan R_6

$$\frac{1}{R_{6\sim9}} = \frac{1}{R_6} + \frac{1}{(R_7 + R_8 + R_9)}$$

atau

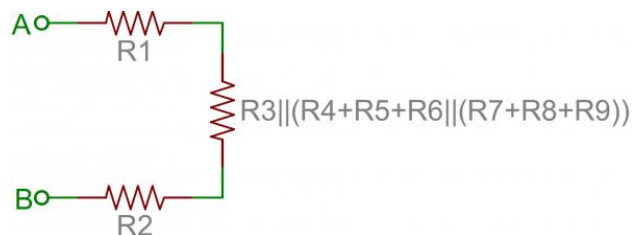
$$R_{6\sim9} = \frac{R_6 * (R_7 + R_8 + R_9)}{R_6 + (R_7 + R_8 + R_9)}$$

Maka akan didapatkan rangkaian



Gambar 16. Penyederhanaan Rangkaian Campuran (1)

Ulangi lagi kalkulasi dengan rumus sebelumnya untuk mendapatkan rangkaian



Gambar 17. Penyederhanaan Rangkaian Campuran (2)

Terakhir, nilai dari R_1 , R_2 dan R pengganti dijumlahkan untuk mendapatkan nilai R total.

D. Alat/Instrumen dan Bahan

1. *Personal Computer* (PC) atau Laptop dengan data game “RESISTOR!” di dalamnya
2. Alat tulis (pena dan kertas)

E. Keselamatan Kerja

1. Pastikan PC terhubung ke sumber listrik. Bila menggunakan laptop, pastikan daya baterainya cukup.
2. Jangan mengubah/memindahkan data pada folder-folder game “RESISTOR!” untuk mencegah *crash* maupun *error* pada saat game dimainkan.
3. Simpan data permainan (*progress saving*) secara berkala untuk mencegah hilangnya proses permainan.
4. Jauhkan makanan dan minuman dari PC/Laptop untuk mencegah insiden yang tidak diinginkan.
5. Baca seluruh langkah kerja terlebih dahulu untuk mendapatkan bayangan akan hal yang harus dilakukan.

F. Langkah Kerja

Bagian 1: Rangkaian Seri – Area Gudang

1. Siapkan semua alat dan bahan yang diperlukan
2. Nyalakan PC/Laptop dan akses game “RESISTOR!”
3. Gulir ke pilihan “Lanjutkan” dan tekan tombol konfirmasi (“Z” atau “Enter”), pilih data game terakhir (sebelum menyelesaikan rangkaian di pintu “Kantor”)



Gambar 18. Pilihan untuk melanjutkan media pembelajaran

4. Selesaikan rangkaian pada pintu “Kantor”, kalahkan robot yang datang menyerang, lalu arahkan karakter ke luar
5. Baca penjelasan yang diberikan, lalu mulai jelajahi area gudang
6. Urutan menjelajah: Gudang A → Gudang C → Gudang B → Gudang C → Gudang D
7. Selama menjelajah, catat semua rangkaian yang ditemukan, dan tuliskan juga kalkulasi untuk mendapatkan nilai resistor (gunakan tabel pada lampiran sebagai patokan)
8. Setelah bos robot di Gudang D dikalahkan, pergi ke “Kantor” dan buka loker besar di sebelah kotak merah



Gambar 19. Loker area Gudang

9. Setelah mendapatkan kunci, kembali ke peta utama “Teluk Misterius”, lalu pergi ke “Rest Area” di tengah peta



Gambar 20. Rest Area

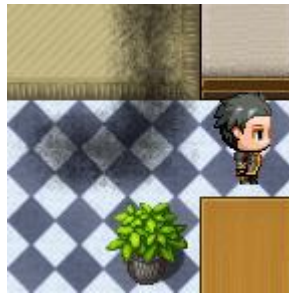
10. Simpan data permainan

Bagian 2: Rangkaian Paralel – Area Pabrik

Mulai langkah ke-4 jika langsung melanjutkan permainan

1. Siapkan semua alat dan bahan yang diperlukan
2. Nyalakan PC/Laptop dan akses game “RESISTOR!”

3. Gulir ke pilihan “Lanjutkan” dan tekan tombol konfirmasi (“Z” atau “Enter”), pilih data game terakhir (pemain berada di area “Rest Area”)
4. Keluar dari area “Rest Area” dengan menuju kanan peta
(Hanya mesin penjual otomatis di “Rest Area” yang menjual *Refiller*. Di dalam satu-satunya gedung di “Rest Area”, periksa bagian pojok kanan bawah ruangan beberapa kali sampai karakter mendapat beberapa barang yang membantu pertarungan)



Gambar 21. Pojok Rest Area

5. Setelah dari “Rest Area” karakter akan kembali ke “Teluk Misterius”, masuk ke area terdekat yaitu “Pabrik”



Gambar 22. Area kedua: "Pabrik"

6. Masuk ke gedung “Kantor Pabrik” yang beratap hijau. Periksa Point of Interest (PoI) untuk mendapatkan kunci menuju sub-area berikutnya.
7. Urutan menjelajah yang disarankan: Pabrik C → Pabrik A → Pabrik B → Pabrik A → Pabrik C. Boss berada di sub-area “Pabrik B-5” yang diakses dari sub-area “Pabrik C-“

8. Selama menjelajah, catat semua rangkaian yang ditemukan, dan tuliskan juga kalkulasi untuk mendapatkan nilai resistor (gunakan tabel pada lampiran sebagai patokan)
9. Setelah boss robot di “Pabrik B-5” terkalahkan, pergi ke “Kantor” dan buka loker besar pada lantai 2
10. Setelah mendapatkan kunci, kembali ke peta utama “Teluk Misterius”, lalu pergi ke area terakhir “Dermaga”



Gambar 23. Area ketiga: "Dermaga"

11. Akses gerbang dermaga akan didapatkan dengan mengumpulkan 3 (tiga) buah “Barang Penting” yang tersebar pada area “Pabrik”



Gambar 24. "Barang Penting" di area "Pabrik"

12. Simpan data permainan

Bagian 3: Rangkaian Campuran – Area Dermaga

Mulai dari langkah ke-4 jika langsung melanjutkan permainan

1. Siapkan semua alat dan bahan yang diperlukan
2. Nyalakan PC/Laptop dan akses game “RESISTOR!”
3. Gulir ke pilihan “Lanjutkan” dan tekan tombol konfirmasi (“Z” atau “Enter”), pilih data game terakhir (Setelah melawan boss area “Pabrik”, atau berada di pintu gerbang area “Dermaga”)
4. Urutan menjelajah yang disarankan: Gedung B → Gedung A → Gedung B → Gedung C → Gedung D → Gedung A → Perahu. Boss terakhir akan

dapat dlawan setelah beberapa “Barang Penting” yang diperlukan untuk mengakses perahu terkumpul.



Gambar 25. "Barang Penting" untuk mengakses Perahu

5. Selama menjelajah, catat semua rangkaian yang ditemukan, dan tuliskan juga kalkulasi untuk mendapatkan nilai resistor (gunakan tabel pada lampiran sebagai patokan)
6. Setelah sukses mengalahkan Boss terakhir, karakter akan disambut dengan cut-scene dan dilanjutkan dengan evaluasi permainan.
7. Selamat, permainan ini telah terselesaikan
8. Rapikan semua alat dan bahan yang digunakan

G. Tabel Jawaban

No.	Skema Rangkaian	Tegangan	Arus	R Total	Resistor	Solusi
1.		R ₁ : R ₂ : R ₃ : R ₄ : R ₅ :	
2.						
3.						

DAFTAR NILAI RESISTOR

A. ¼ Watt 5% (4 Gelang)

1		3		10		30		100		300		820	
1,2		3,3		12		33		120		330			
1,5		3,9		15		39		150		390			
1,8		4,7		18		47		180		470			
2		5,6		20		56		200		510			
2,2		6,8		22		68		220		560			
2,7		8,2		27		82		270		680			
1	K	2,4	K	6,8	K	22	K	68	K	220	K	680	K
1,2	K	2,7	K	8,2	K	27	K	82	K	270	K	820	K
1,3	K	3	K	10	K	30	K	100	K	300	K		
1,5	K	3,3	K	12	K	33	K	120	K	330	K		
1,8	K	3,9	K	15	K	39	K	150	K	390	K		
2	K	4,7	K	18	K	47	K	180	K	470	K		
2,2	K	5,6	K	20	K	56	K	200	K	560	K		
1	M	1,5	M	2,2	M	4,7	M	20	M				
1,2	M	1,8	M	3,3	M	10	M						

B. ½ Watt 5% (4 Gelang)

1		3		8,2		27		68		220		560	
1,2		3,3		10		30		82		270		680	
1,5		3,9		12		33		100		300		820	
1,8		4,7		15		39		120		330			
2		5,1		18		47		150		390			
2,2		5,6		20		51		180		470			
2,7		6,8		22		56		200		510			
1	K	3	K	8,2	K	22	K	68	K	220	K	560	K
1,2	K	3,3	K	10	K	27	K	82	K	270	K	680	K
1,5	K	3,9	K	11	K	30	K	100	K	300	K	820	K
1,8	K	4,7	K	12	K	33	K	120	K	330	K		
2	K	5,1	K	15	K	39	K	150	K	390	K		
2,2	K	5,6	K	18	K	47	K	180	K	470	K		
2,7	K	6,8	K	20	K	56	K	200	K	510	K		
1	M	1,5	M	2,2	M								
1,2	M	1,8	M	2,7	M								

C. 1 Watt 5% (4 Gelang)

0,1		0,82		2,7		10		39		150		470	
0,22		1		3,3		12		47		180		560	
0,33		1,2		3,9		20		56		220		680	
0,39		1,5		4,7		22		68		270		820	
0,47		1,8		5,6		27		82		300			
0,5		2		6,8		30		100		330			
0,68		2,2		8,2		33		120		390			
1	K	2,2	K	6,8	K	22	K	56	K	180	K	470	K
1,2	K	3,3	K	8,2	K	27	K	68	K	220	K	820	K
1,5	K	3,9	K	10	K	33	K	82	K	270	K		
1,8	K	4,7	K	12	K	39	K	100	K	330	K		
2	K	5,6	K	15	K	47	K	150	K	390	K		
2,2	M												

D. ¼ Watt 1% (5 Gelang)

1		2,7		5,6		18		30		56		390	
1,8		3,3		8,2		22		47		560			
2		4,7		10		27		47,5		270			
1	K	2,2	K	3,9	K	33	K	82	K	150	K	820	K
1,2	K	2,7	K	4,7	K	47	K	100	K	180	K		
1,3	K	3	K	5	K	56	K	200	K	470	K		
2	K	3,3	K	7,5	K	68	K	120	K	750	K		

E. 1 Watt 1% (5 Gelang)

1,5		2,7		5,6		18		150		220		560	
1,8		3,3		6,8		27		100		270		680	
2		4,7		12		33		180		390		820	
1	K	3	K	6,8	K	39	K	150	K	470	K		
1,2	K	3,3	K	12	K	56	K	180	K	560	K		
1,5	K	3,9	K	15	K	68	K	200	K	580	K		
1,8	K	4,7	K	18	K	100	K	270	K	750	K		
2,7	K	5,6	K	33	K	120	K	390	K	820	K		
1	M	39	M										

*) Nilai dalam satuan Ohm (Ω). K = Nilai dikali 1.000. M = Nilai dikali 1.000.000

Lampiran 30. Modul Pelengkap

Modul Pelengkap

Media Pembelajaran



Media Pembelajaran Pengenalan Pembacaan Warna Gelang Resistor dan
Penghitungan Rangkaian Resistor Sederhana



Oleh:

I Putu Yana Swadyaya

Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T.

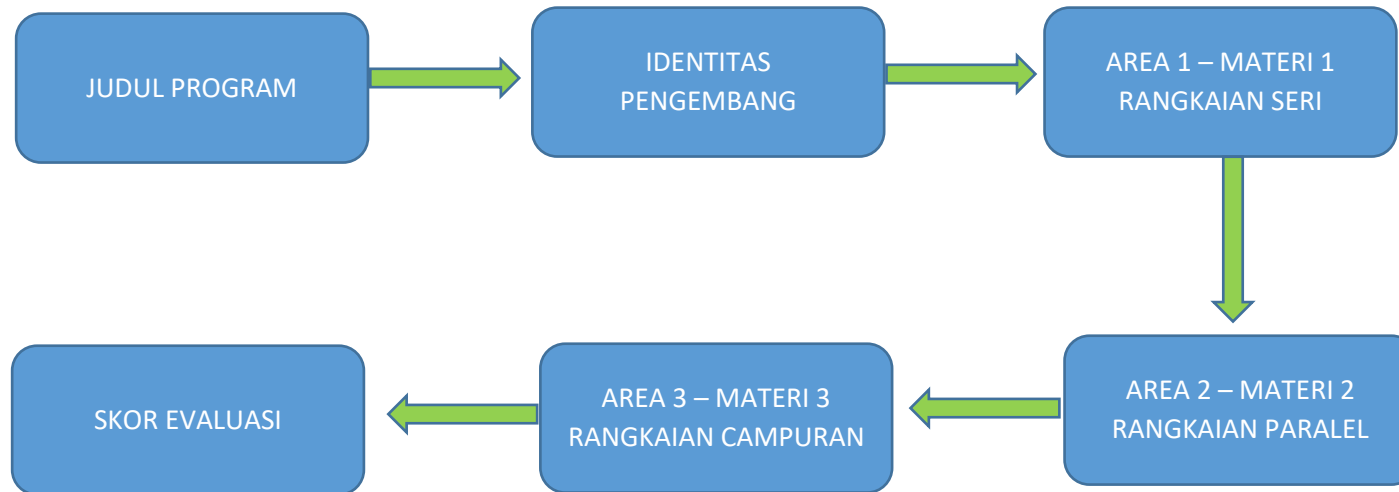
Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

2019

Daftar Isi

Halaman Sampul	175
Daftar isi.....	177
Flow Chart.....	178
Garis Besar Isi Media (GBIM).....	179
<i>Story Board</i>	181
Bagian I: Penjelasan Fitur Media Pembelajaran	
A. Tujuan Media Pembelajaran	188
B. Instalasi/Pemasangan Media Pembelajaran	188
C. Fitur Media Pembelajaran	189
D. Kontrol Media Pembelajaran	190
E. Deskripsi Media Pembelajaran	194
F. Pertanyaan yang Sering Muncul	199
Bagian II: Daftar Peta Media Pembelajaran	
A. Daftar Nama Peta Media Pembelajaran	200
B. Detail Tiap Peta.....	201
a. Bagian Pembuka.....	201
b. Area Pertama: Gudang	205
c. Area Kedua: Pabrik	217
d. Area Ketiga: Dermaga.....	227
Bagian III: Daftar Papan “Puzzle” Resistor dan Pembahasan Kalkulasi	
A. Daftar Papan Resistor Area 1: “Gudang”	236
B. Daftar Papan Resistor Area 2: “Pabrik”	246
C. Daftar Papan Resistor Area 3: “Dermaga”	257
LAMPIRAN	268

FLOW CHART



GARIS BESAR ISI MEDIA (GBIM)

Mata Pelajaran	: TEKNIK LISTRIK
Nama Sekolah	: SMKN 3 YOGYAKARTA
Kelas/Semester	: XI/1
Penulis	: I PUTU YANA SWADYAYA
Kompetensi Inti (KI)	<p>: KI.3 Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Penerapan Rangkaian Elektronika Daya dan Komunikasi pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.</p> <p>: KI.4 Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Penerapan Rangkaian Elektronika Daya dan Komunikasi. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.</p> <p>Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.</p> <p>Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.</p>

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI POKOK	SUB FORMAT MATERI	ALTERNATIF JUDUL	DAFTAR PUSTAKA
3.7 Mengukur rangkaian seri, parallel, dan campuran dari tahanan dan tegangan	3.7.3 Menghitung nilai resistansi pengganti pada rangkaian seri, parallel dan campuran dari tahanan dan tegangan	Pengertian, sifat dan aturan, besarnya nilai resistansi pengganti, arus listrik dan tegangan listrik pada rangkaian seri, parallel dan campuran dari tahanan dan tegangan	<ul style="list-style-type: none"> Disajikan dengan tutorial dan contoh dalam media pembelajaran 	Rangkaian Seri, Paralel, dan Campuran	<ul style="list-style-type: none"> Job Sheet
3.10. Memahami komponen pasif R,L,C	3.10.5. Menjelaskan nilai pada kode komponen pasif R, L, dan C	<ul style="list-style-type: none"> <i>Komponen Pasif R, L, C</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Disajikan dengan tutorial dan contoh dalam media pembelajaran 	Komponen Pasif R, L, C.	<ul style="list-style-type: none"> Job Sheet.

STORY BOARD

LAYAR
AWAL



LAYAR
INFO 1



LAYAR
INFO 2



CUT
SCENE
INTRO



TUTORIAL SINGKAT



MELAWAN MUSUH



**SOAL/
PUZZLE
RESISTOR
SERI**



**MELAWAN
BOSS AREA
1**



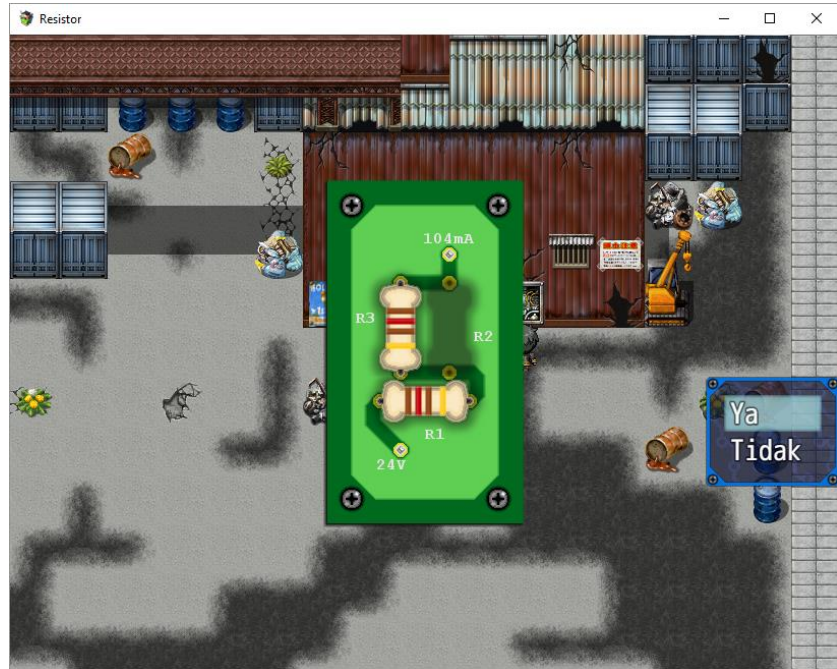
**SOAL/
PUZZLE
RESISTOR
PARALEL**



**MELAWAN
BOSS AREA
2**

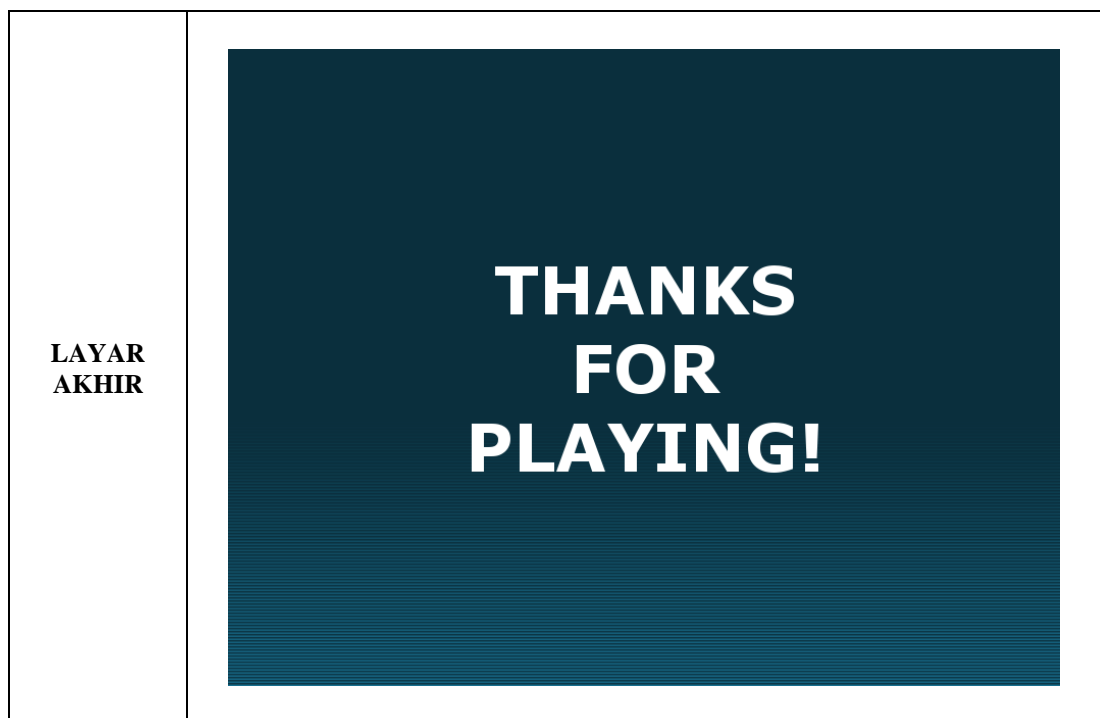


**SOAL/
PUZZLE
RESISTOR
CAMPURAN**



**MELAWAN
BOSS AREA
3**





BAGIAN I

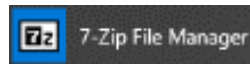
Penjelasan Fitur Media Pembelajaran

A. Tujuan Media Pembelajaran

Permainan video game role-playing game (RPG) ini adalah mengenalkan arti kode-kode warna pada resistor 4 dan 5 gelang dan rangkaian seri, paralel, dan seri-paralel sederhana agar pemain dapat mengidentifikasi nilai resistor dan menghitung nilai total resistor pada rangkaian sederhana

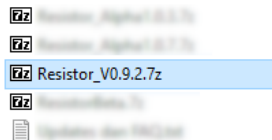
B. Instalasi/Pemasangan Media Pembelajaran

1. Pastikan Komputer PC/Laptop sudah terpasang program untuk membuka data terkompres (WinRar atau 7zip).



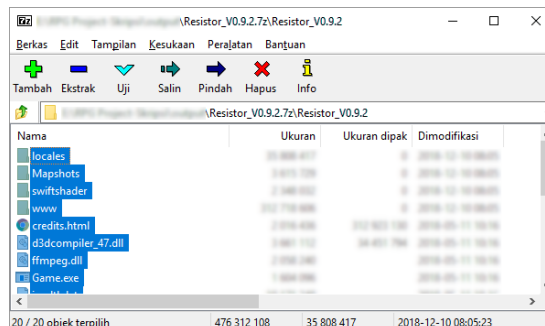
Gambar 26. Program untuk membuka berkas terkompres

2. Media dapat diunduh di: <https://djajapena.itch.io/resistor-edu>
3. Buka berkas terkompresi “Resistor_VX.X.X.7z” (VX.X.X menunjukkan versi media pembelajaran)



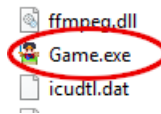
Gambar 27. Berkas terkompresi berisi data Media Pembelajaran

4. Pilih semua berkas yang ada di dalam berkas terkompresi, lalu ekstrak pada tujuan yang diinginkan (sebaiknya buat satu folder khusus untuk menaruh data media pembelajaran)



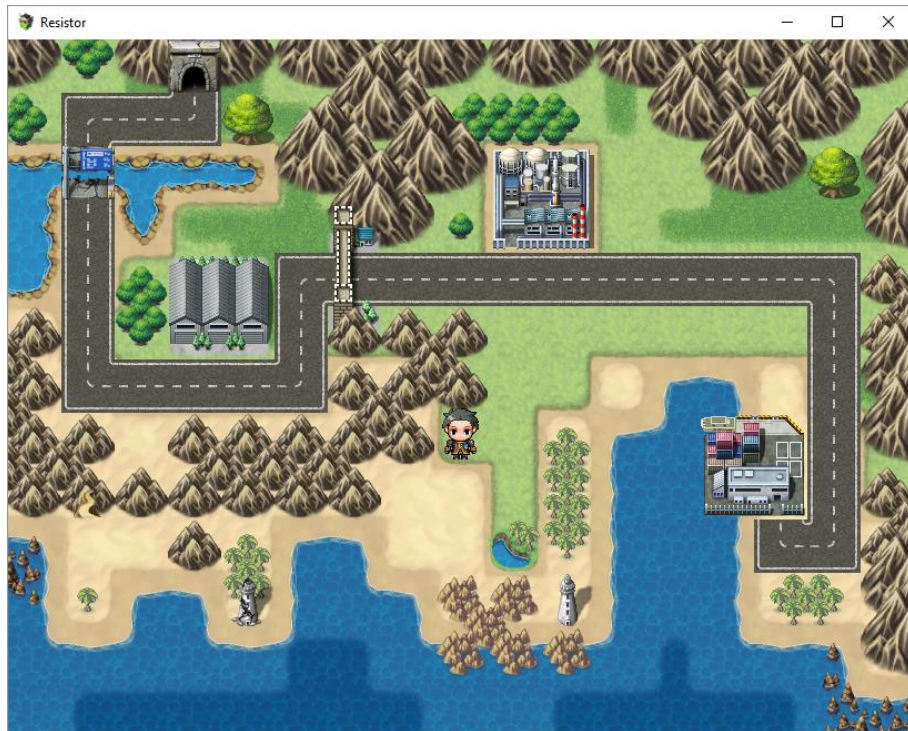
Gambar 28. Isi berkas terkompresi

5. Setelah semua data terekstrak, media pembelajaran dapat dijalankan dengan mengakses berkas “Game.exe”



Gambar 29. Berkas untuk menjalankan Media Pembelajaran

C. Fitur Media Pembelajaran



Gambar 30. Peta Media Pembelajaran "RESISTOR!"

a. Cerita yang Linear

Ikuti perjalanan Andi, Setyo, dan Sinta yang terdampar di suatu teluk misterius untuk kembali pulang ke tempat darma wisata mereka. Target perjalanan mereka adalah sebuah dermaga, tanpa ada misi sampingan yang perlu untuk diselesaikan.

b. Pertarungan dengan Robot-robot Liar

Robot-robot kehilangan kendali dan menjadi agresif tanpa diketahui penyebabnya. Bertarung dan kalahkan mereka dengan sistem pertarungan bergilir untuk memperkuat karakter dan mengumpulkan bahan-bahan yang diperlukan dalam puzzle.

c. Puzzle

Banyak pintu-pintu elektronik rusak yang menghambat perjalanan! Perbaiki pintu-pintu tersebut dengan menyelesaikan puzzle-puzzle resistor yang ada.



Gambar 31. Soal dalam Media Pembelajaran

D. Kontrol Media Pembelajaran

a. Pergerakan dan Dialog

Gunakan tombol panah untuk bergerak. Tahan tombol “Shift” bersamaan dengan tombol panah untuk berlari/berjalan (tergantung pengaturan). Tombol “Z”/”Enter” digunakan sebagai tombol konfirmasi/memeriksa objek di peta/melanjutkan teks cerita. Tombol “X”/”Esc” digunakan sebagai tombol untuk membatalkan pilihan/ melanjutkan teks cerita. Tekan dan tahan tombol “Page Down” (“PgDn” pada laptop) untuk mempercepat pergantian teks (tidak disarankan saat bermain untuk pertama kali).

b. Menu



Gambar 32. Medu dalam Media Pembelajaran

Tombol panah digunakan untuk navigasi menu. “Z”/”Enter” untuk mengakse menu yang dikehendaki. “X”/”Esc” untuk keluar dari menu/membatalkan pilihan.

i. Barang

Berisi daftar barang-barang yang digunakan selama petualangan di teluk. Barang-barang tersebut antara lain: Obat-obatan untuk pemain; Senjata dan perlengkapan tarung; Bahan-bahan membuat resistor; dan Barang-barang penting yang harus dikumpulkan untuk melanjutkan proses cerita.

ii. Skill

Merupakan daftar “kemampuan tarung” dari karakter. Akses menu ini untuk melihat kemampuan-kemampuan tarung karakter di luar pertarungan

(Gunakan tombol “Q” dan “W” untuk bergulir antar karakter di menu ini)

iii. Perlengkapan

Menu untuk merubah perlengkapan tempur karakter seperti senjata, pelindung tubuh, pelindung kepala, dan aksesoris.

(Gunakan tombol “Q” dan “W” untuk bergulir antar karakter di menu ini)

iv. Status

Menu untuk menampilkan performa karakter secara singkat dan berapa poin pengalaman yang diperlukan untuk naik level.

(Gunakan tombol “Q” dan “W” untuk bergulir antar karakter di menu ini)

v. Formasi

Digunakan untuk mengatur posisi karakter dalam pertarungan.

vi. Pengaturan

Digunakan untuk merubah beberapa pengaturan game.

vii. Simpan

Digunakan untuk menyimpan data permainan.

viii. Game End

Pilih menu ini untuk kembali ke jendela awal.

ix. Sintesis

Akses menu ini untuk “membuat” resistor yang diperlukan untuk menyelesaikan puzzle rangkaian.

c. Pertarungan



Gambar 33. Pertarungan dalam Media Pembelajaran

Tekan tombol “X”/”Esc” sekali di menu awal pertarunga untuk mengakses pilihan “kabur” dan melarikan diri dari musuh (tidak bisa digunakan saat melawan Boss Robot)

i. Serang

Menyerang musuh menggunakan senjata yang dipakai.

ii. Teknik

Menyerang mush menggunakan teknik yang telah dipelajari. Mengkonsumsi Peluru (Bullet) dan Poin Teknik (TP/Technical Points).

iii. Support

Menggunakan teknik suportif untuk membantu anggota tim atau mengganggu musuh. Mengkonsumsi Peluru (Bullet) dan Poin Teknik (TP/Technical Points).

iv. Bertahan




Tidak menyerang dan mengantisipasi gerakan musuh berikutnya. Mengurangi serangan yang diterima.



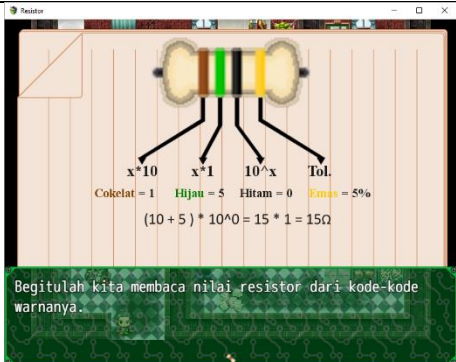
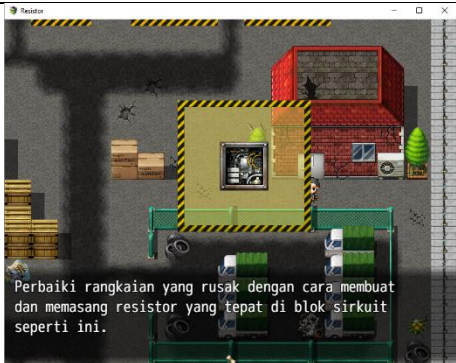
v. Barang




Menggunakan barang yang dimiliki. Bisa berupa obat-obatan restorasi, atau bomb untuk menyerang musuh.


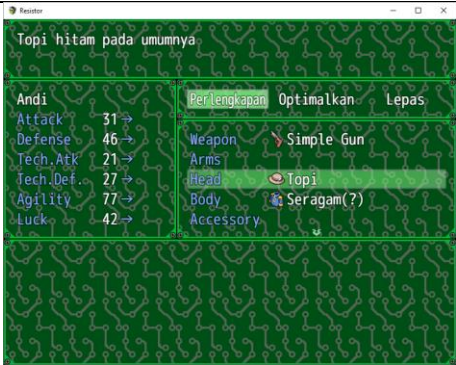


E. Deskripsi Media Pembelajaran




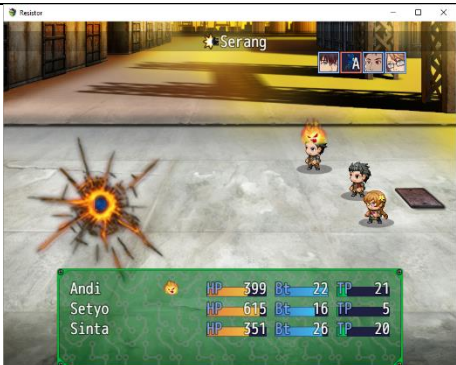
Tabel 2. Penjelasan singkat Media Pembelajaran beserta gambar

No	Tampilan	Keterangan
1.	Start Screen (Layar awal)	
		<p>Halaman awal yang tampil setelah mengakses game (Game.exe). “Mulai Baru” untuk memulai game baru; “Lanjutkan” untuk melanjutkan permainan (“-Kosong-” muncul karena belum ada data permainan; “Pengaturan” untuk mengatur beberapa parameter media pembelajaran; dan “Keluar” untuk mematikan program.</p>
2.	Dialog	
		
		<p>Dialog antar karakter memberikan petunjuk cara melanjutkan permainan.</p>

3.	Materi	
		
		<p>Materi-materi disampaikan dengan melalui dialog karakter yang disertai dengan diagram sederhana untuk mempermudah pemahaman.</p>
		
4.	Puzzle	
		<p>Inti dari permainan ini. Rangkaian-rangkaian dengan resistor rusak yang harus diperbaiki. Pemain diharuskan paham dan hapal dengan nilai kode-kode gelang resistor dan</p>

		<p>kalkulasi dasar rangkaian seri (Area 1 Gudang), paralel (Area 2 Pabrik), dan seri-paralel (Area 3 Dermaga).</p> <p>Resistor yang telah dibuat akan ditampilkan pada saat mengakses papan resistor yang rusak. Pemain harus memilih resistor yang tepat untuk melanjutkan perjalanan. Pemain yang mengakses resistor yang salah akan kehilangan resistor yang dipakai dan harus membuat ulang resistor tersebut.</p>
5.	Menu	
		<p>“Menu” adalah fitur yang digunakan untuk manajemen perlengkapan karakter dan barang yang digunakan untuk membuat resistor</p>
		<p>Di dalam menu “Barang” menampilkan daftar obat dan makanan, senjata, pelindung, dan barang penting untuk melanjutkan proses cerita.</p> <p>“Resistor Part Pack” yang diperlukan untuk membuat resistor</p>

		dapat diakses dan digunakan di sini.
		Menu “Skill” menunjukkan kemampuan-kemampuan menyerang yang telah dipelajari dan keterangan singkatnya.
		Menu “Perengkapan” menunjukkan pelindung dan senjata yang digunakan karakter. Menu ini juga digunakan untuk mengganti perlengkapan yang mereka pakai.
		Menu “Status” menampilkan informasi karakter secara singkat, serta poin pengalaman (EXP) yang dibutuhkan untuk naik level.
		Menu “Sintesis” menampilkan daftar resistor beserta bahan-bahan yang diperlukan. Sebuah resistor dapat dibuat hanya jika pemain memiliki bahan-bahan yang dibutuhkan.

		<p>Menu “Simpan” untuk menyimpan data proses game.</p>
6.	Pertarungan	
		<p>Tampilan awal pertarungan.</p>
		<p>Pemain mengakses menu “Teknik”. Di sini terlihat skill “Hujan Timah” belum dapat digunakan dan harus menunggu 2 giliran lagi sebelum skill tersebut aktif.</p>
		<p>Eksekusi komando “Serang”</p>

F. Pertanyaan yang Sering Muncul

1. T: Kenapa sepertiga layar tertutup warna hitam waktu berjalan di peta?

J: Update driver Graphic Card-mu, jika laptopmu memakai dua *Graphic Card*, gunakan *Integrated Graphic* untuk menjalankan game-nya.

2. T: Bahan-bahan untuk membuat resistor habis, di mana aku bisa mendapatkan bahan-bahan itu lagi?

J: Lawan musuh. Setiap musuh memiliki kemungkinan untuk menjatuhkan Resistor Part Pack/Sp/Dx saat dikalahkan. Buka/gunakan barang ini untuk mendapatkan bahan-bahan membuat resistor. Map encounter akan respawn setiap 3 menit setelah kamu kalahkan, random encounter akan muncul dengan frekuensi yang lebih rendah.

BAGIAN II

Daftar Peta Media Pembelajaran

Bagian ini merupakan daftar peta-peta yang ada dalam media pembelajaran beserta poin-poin penting dan barang-barang penunjang dalam bereksplorasi.

A. Daftar Nama Peta Media Pembelajaran RESISTOR!

(Diurut berdasarkan langkah akses yang direkomendasi)

Tabel 3. Daftar Nama Peta Media Pembelajaran

No.	No_ID-Nama_Sistem	Nama Tampil	No.	No_ID-Nama_Sistem	Nama Tampil
1.	061-Void	---	31.	048-PabrikC-2	Pabrik C-2
2.	058-Pantai Darma (Intro)	Pantai Darma	32.	049-PabrikC-3	Pabrik C-3
3.	059-Pantai Darma (Bencana)	---	33.	050-PabrikC-	Pabrik C-
4.	002-Pantai	Pantai	34.	018-PabrikA-1	Pabrik A-1
5.	008-Pantai-sub	Goa Kecil	35.	040-PabrikA-2	Pabrik A-2
6.	009-Pantai-01	Pantai	36.	041-PabrikA-3	Pabrik A-3
7.	017-Villa	Villa Terbengkalai	37.	021-PabrikB-1	Pabrik B-1
8.	003-Bukit	Bukit	38.	044-PabrikB-2	Pabrik B-2
9.	001-Teluk	Teluk Misterius	39.	045-PabrikB-3	Pabrik B-3
10.	019-Jembatan	Jembatan	40.	042-PabrikA-4	Pabrik A-4
11.	004-Gudang-Luar	Gudang Luar	41.	043-PabrikA-5	Pabrik A-5
12.	010-Kantor Gudang	Kantor	42.	046-PabrikB-4	Pabrik B-4
13.	016-Pojok	Taman	43.	047-PabrikB-5	Pabrik B-5
14.	011-GudangA-1	Gudang A-1	44.	020-Kantor Pabrik Lt2	Kantor – Lt 2
15.	031-GudangA-2	Gudang A-2	45.	006-Dermaga-Luar	Dermaga
16.	032-GudangA-3	Gudang A-3	46.	025-Gedung B-1	Dermaga B-1
17.	013-GudangC-1	Gudang C-1	47.	026-Gedung B-2	Dermaga B-2
18.	035-GudangC-2	Gudang C-2	48.	023-Gedung A	Manajemen
19.	012-GudangB-1	Gudang B-1	49.	051-Gedung B-3	Dermaga B-3
20.	033-GudangB-2	Gudang B-2	50.	052-Gedung B-3 (Lt2)	Dermaga B Lt 2
21.	034-GudangB-3	Gudang B-3	51.	054-Gedung C-3 (Lt2)	Dermaga C Lt 2
22.	036-GudangC-3	Gudang C-3	52.	053-Gedung C-3	Dermaga C-3
23.	014-GudangD-1	Gudang D-1	53.	028-Gedung C-2	Dermaga C-2
24.	037-GudangD-2	Gudang D-2	54.	027-Gedung C-1	Dermaga C-1
25.	038-GudangD-3	Gudang D-3	55.	055-Gedung C-Koridor	Koridor Dermaga
26.	007-Rest Area	Rest Area	56.	024-Gedung A Lt2	Manajemen – Lt 2
27.	056-Rest Area (dalam)	Rest Area	57.	029-Gedung D	Ruang Kontrol
28.	005-Pabrik-Luar	Pabrik	58.	057-Dermaga-Luar(Event)	---
29.	015-Kantor Pabrik	Kantor	59.	060-Pantai Darma(Ending)	Pantai Darma
30.	022-PabrikC-1	Pabrik C-1			

B. Detail Tiap Peta

a. Bagian Pembuka

1) 061-Void : ---

Peta kosong. Event otomatis.

2) 058-Pantai Darma (Intro) : Pantai Darma



Event: *Cut Scene* Otomatis.

3) 059-Pantai Darma(Bencana) : ---



Event: *Cut Scene* Otomatis.

4) 002-Pantai

: Pantai



1.	Barang: Degan. Jika pemain memiliki Degan ≥ 6	3.	Pindah ke peta: 009-Pantai-01
2.	Pindah ke peta: 008-Pantai Sub	4.	Event: <i>Cut Scene</i> otomatis

5) 008-Pantai-sub

: Goa Kecil



1.	Barang: Air Mineral x 3	4.	Event: <i>Cut Scene</i> otomatis
2.	Barang: Degan x 3	5.	Pindah ke peta: 002-Pantai
3.	Barang: Ikan Gosong x8		

6) 009-Pantai-01 : Pantai



1.	Pindah ke peta: 003-Bukit	3.	Barang: Degan. Jika pemain memiliki Degan ≥ 3 dan < 6
2.	Pindah ke peta: 017-Villa		

7) 017-Villa : Villa Terbangkalai



1.	Barang: Rp 50.000,-	2.	Pindah ke peta: 009-Pantai-01
----	---------------------	----	-------------------------------

8) 003-Bukit

: Bukit



1.	Pindah ke peta: 001-Teluk	3.	Barang: Degan. Jika pemain memiliki Degan < 3
2.	Event: <i>Cut Scene</i> otomatis	4.	Pindah ke peta: 009-Pantai-01

9) 001-Teluk

: Teluk Misterius



1.	Pindah ke peta: 019-Jembatan
2.	Pindah ke peta: 005-Pabrik-Luar
3.	Pindah ke peta: 007-Rest Area
4.	Pindah ke peta: 004-Gudang-Luar
5.	Pindah ke peta: 003-Bukit
6.	Pindah ke peta: 006-Dermaga-Luar

10) 019-Jembatan

: Jembatan



1.	Barang: Plat Kayu
2.	Pindah ke peta: 001-Teluk

b. Area Pertama: Gudang

11) 004-Gudang-Luar

: Gudang Luar



1.	Pindah ke peta: 016-Pojok	7.	Event: Musuh
2.	Pindah ke peta: 013-GudangC-1 (perlu: Kunci Gudang C)	8.	Pindah ke peta: 010-Kantor Gudang
3.	Event: Papan resistor “Pintu Gudang C”	9.	Event: Papan resistor “Pintu Gudang D”
4.	Pindah ke peta: 012-GudangB-1 (perlu: Kunci Gudang B)	10.	Pindah ke peta: 014-GudangD-1 (perlu: Kunci Gudang D)
5.	Event: Papan resistor “Pintu Gudang B”	11.	Pindah ke peta: 001-Teluk
6.	Pindah ke peta: 001-GudangA-1		

12) 010-Kantor Gudang : Kantor



1.	Barang Penting: “Kunci Gudang A”	5.	Barang Penting: “Kunci Gerbang” (perlu: “Kunci Loker (Gudang)”)
2.	Barang: Sarung Tangan Polos x3	6.	Event: Tutorial; Papan Resistor: Tutorial
3.	Barang: Small Refiller x3	7.	Pindah ke peta: 004-Gudang-Luar
4.	Barang Penting: “Resistor Making Kit”		

13) 016-Pojok

: Taman



1.	Barang: Extended Mag +++
2.	Event: Toko
3.	Event: Istirahat (memulihkan <i>HP</i>)
4.	Barang: Jamu Instant x2; Minyak KTZ x2; P3K; Tetes Mata x2; Sarung Tangan x2
5.	Pindah ke peta: 004- Gudang-Luar

14) 011-GudangA-1

: Gudang A-1



1.	Pindah ke peta: 031-GudangA-2	5.	Event: Jalan pintas
2.	Event: Papan resistor “Gudang A-1”	6.	Event/Barang: Papan Resistor Peti “Head (Gudang A-1)”/ Topi Pantai x3
3.	Barang: Asinan Timun(?) x2	7.	Barang: EMP Bomb
4.	Event: Musuh	8.	Pindak ke peta: 004-Gudang-Luar

15) 031-GudangA-2

: Gudang A-2



1.	Pindah ke peta: 032-GudangA-3	4.	Event: Musuh
2.	Event: Papan Resistor “Gudang A-2”	5.	Pindah ke peta: 011-GudangA-1
3.	Barang: Small Refiller		

16) 032-GudangA-3

: Gudang A-3



1.	Barang: P3K	5.	Event: Musuh
2.	Event: Papan Resistor Keamanan “Gudang A-3”	6.	Barang: Air Mineral x3
3.	Barang Penting: Kunci Gudang C Barang: Extended Mag. α	7.	Pindah ke peta: 031-GudangA-2
4.	Barang: EMP Bomb		

17) 013-GudangC-1

: Gudang C-1



1.	Event: Papan Resistor “Gudang C-1”	4.	Barang: Sonic Bang
2.	Pindah ke peta: 035-GudangC-2	5.	Pindah ke peta: 004-Gudang-Luar
3.	Event: Musuh		

18) 035-GudangC-2

: Gudang C-2

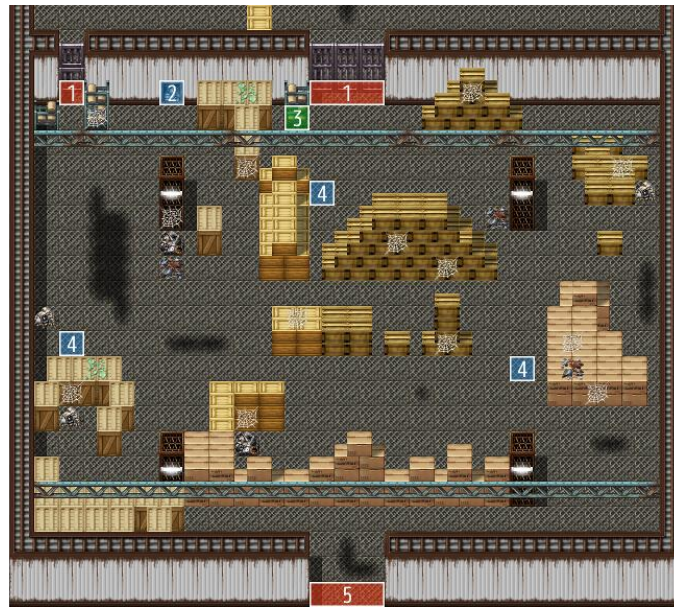


1.	Event: Papan resistor “Gudang C-2” (perlu: Papan Resistor)	6.	Event/Barang: Papan Resistor Peti: “Body (Gudang C-2)” Kaos Tebal x3
2.	Pindah ke peta: 036-GudangC-3	7.	Barang: Granat Kentang
3.	Barang: Keripik Kentang x3;	8.	Pindah ke peta: 004-Gudang-Luar

	Sereal Batangan x3		
4.	Barang Penting: “Kunci Gudang B”	9.	Pindah ke peta: 013-GudangC-1
5.	Event: Musuh		

19) 012-GudangB-1

: Gudang B-1



1.	Pindah ke peta: 033-GudangB-2	4.	Event: Musuh
2.	Event: Papan resistor “Gudang B-1”	5.	Pindah ke peta: 004-Gudang-Luar
3.	Barang: Extended Mag. α		

20) 033-GudangB-2

: Gudang B-2



1.	Event: Papan resistor “Gudang B-2”	5.	Barang Penting: “Kunci Gudang D”
2.	Pindah ke peta: 034-GudangB-3	6.	Event: Lompat 3 “petak” ke bawah
3.	Event: Musuh	7.	Pindah ke peta: 012-GudangB-1
4.	Barang: Granat Kentang		

21) 034-GudangB-3

: Gudang B-3



1.	Event: Papan Resistor Keamanan “Gudang B-3”	4.	Event: Musuh
2.	Barang: Keripik Kentang x3	5.	Pindah ke peta: 033-GudangB-2
3.	Barang Penting: “Papan Resistor”		

22) 036-GudangC-3

: Gudang C-3



1.	Event: Papan Resistor Keamanan “Gudang C-3”	4.	Barang Penting: “Kunci Admin Gudang”
2.	Barang: Med. Refiller	5.	Barang: S. Tangan Fingerless x3
3.	Event: Musuh	6.	Pindah ke peta: 035-GudangC-2

23) 014-GudangD-1

: Gudang D-1



1.	Event: Papan resistor “Gudang D-1”	4.	Event: Musuh
2.	Pindah ke peta : 037-GudangD-2	5.	Event/Barang: Papan resistor peti “Weapon (Gudang D-1)”
3.	Barang: Bubuk Ledak	6.	Pindah ke peta: 004-Gudang-Luar

24) 037-GudangD-2

: Gudang D-2



1.	Pindah ke peta: 038-GudangD-3	6.	Barang: Rust Accelerator; Granat Kentang; Granat Kentag
2.	Event: Papan resistor “Gudang D-2”	7.	Event: Musuh
3.	Barang: Tetes Mata x2	8.	Barang: Bubuk Ledak
4.	Barang: Sarung Tangan x2	9.	Pindah ke peta: 014-GudangD-1
5.	Barang: Acid Spray		

25) 038-GudangD-3

: Gudang D-3



1.	Barang: Small Refiller x2; Med Refiller x2	4.	Event: Musuh (Boss area Gudang)
2.	Pindah ke peta: 004-Gudang- Luar	5.	Barang: Burst Magazine
3.	Barang: Sarung Tangan Bisbol x3	6.	Pindah ke peta: 037-GudangD-2

26) 007-Rest Area

: Rest Area



1.	Pindah ke peta: 001-Teluk (kiri)	4.	Pindah ke peta: 056-Rest Area (dalam)
2.	Pindah ke peta: 001-Teluk (kanan)	5.	Barang: Degan (setelah mengambil degan pada pohon kelaoa di peta Pantai (002-Pantai)
3.	Event: <i>Cut Scene</i> otomatis		

27) 056-Rest Area (dalam)

: Rest Area

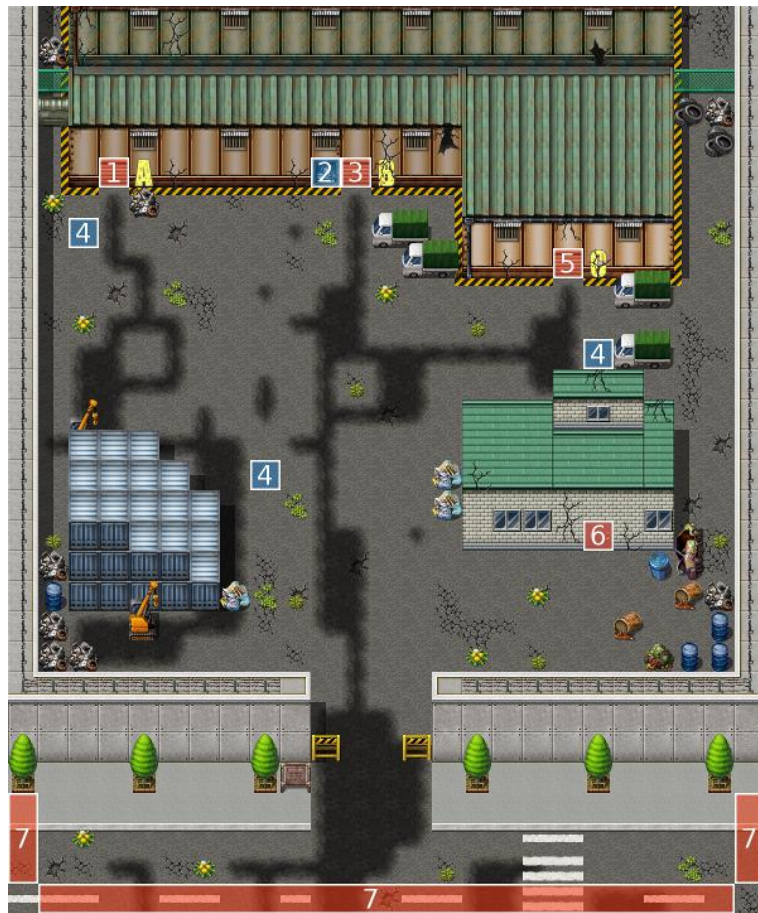


1.	Barang: Jaket Kulit x3	5.	Barang: Extended Mag. β
2.	Barang: Topi Olahraga x3	6.	Event: Istirahat (memulihkan <i>HP</i>)
3.	Event: Toko	7.	Event/Barang: Periksa empat kali/ Granat Kentang x5; EMP Bomb x5; Acid Spray x5; Rust Accelerator x5; Sonic Bang x5; Bubuk Ledak x5
4.	Barang: Perisai Mini x2	8.	Pindah ke peta: 007-Rest Area

c. Area Kedua: Pabrik

28) 005-Pabrik-Luar

: Pabrik



1.	Pindah ke peta: 018-PabrikA-1 (perlu: “Kunci Pabrik A”)	5.	Pindah ke peta: 022-PabrikC-1 (perlu: “Kunci Pabrik C”)
2.	Event: Papan resistor “Pabrik Luar (Pintu Pabrik B-1)”	6.	Pindah ke peta: 015-Kantor-Pabrik
3.	Pindah ke peta: 021-PabrikB-1 (perlu: “Kunci Pabrik B”)	7.	Pindah ke peta: 001-Teluk
4.	Event: musuh		

29) 015-Kantor Pabrik

: Kantor



1.	Pindah ke peta: 020-Kantor Pabrik Lt2	4.	Event: Toko
2.	Barang Penting: “Kunci Pabrik C”	5.	Pindah ke peta: 005-Pabrik-Luar
3.	Event: Istirahat (memulihkan <i>HP</i>)		

30) 022-PabrikC-1

: Pabrik C-1



1.	Event: Papan resistor “Pabrik C-1”
2.	Pindah ke peta: 048-PabrikC-2
3.	Event: Musuh
4.	Barang: Kola; Isotonik
5.	Barang: Asinan Timun(?)
6.	Pindah ke peta: 005-Pabrik-Luar

31) 048-PabrikC-2 : Pabrik C-2



1.	Event: Papan resistor “Pabrik C-2”
2.	Pindah ke peta: 049-PabrikC-3
3.	Event: Musuh
4.	Barang: Keripik Kentang;Air Mineral
5.	Event: Musuh
6.	Barang: Large Refiller
7.	Barang: Sarung Tangan
8.	Pindah ke peta: 022-PabrikC-1

32) 049-PabrikC-3 : Pabrik C-3



1.	Pindah ke peta: 050-Pabrik-C-
2.	Barang: Extended Mag. β
3.	Event: Musuh
4.	Barang: P3K
5.	Barang: Sarung Tangan Kulit x3
6.	Event: Papan resistor “Pabrik C-3”
7.	Event: Papan resistor keamanan “Pabrik C-3”
8.	Barang: Granat Kentang
9.	Pindah ke peta: 048-PabrikC-2

33) 050-PabrikC-



: Pabrik C-

1.	Event/Barang: Papan resistor Peti “Head (Pabrik C-)”/Helm Polos x2
2.	Barang Penting/Barang: “Kunci Pabrik A”; Aki/Pin Bulu
3.	Event: Musuh
4.	Barang: Air Mineral
5.	Barang: Small Refiller
6.	Barang: Asinan Timun (?)
7.	Barang: Asinan Timun (?)
8.	Event: Musuh
9.	Pindah ke peta: 046-PabrikB-4 (perlu: Kunci Admin Pabrik)
10.	Pindah ke Peta: 049-PabrikC-3

34) 018-PabrikA-1



: Pabrik A-1

1.	Event: Papan resistor “Pabrik A-1”
2.	Pindah ke peta: 040-PabrikA-2
3.	Event: Musuh
4.	Barang: Minyak KTZ x2
5.	Barang: Granat Kentang
6.	Pindah ke peta: 005-Pabrik-Luar

35) 040-PabrikA-2



: Pabrik A-2

1.	Pindah ke peta: 041-PabrikA-3
2.	Barang: Refiller Packs
3.	Event: Musuh
4.	Event: Papan resistor “Pabrik A-2”
5.	Barang: Rp 100,-
6.	Pindah ke peta: 018-PabrikA-1

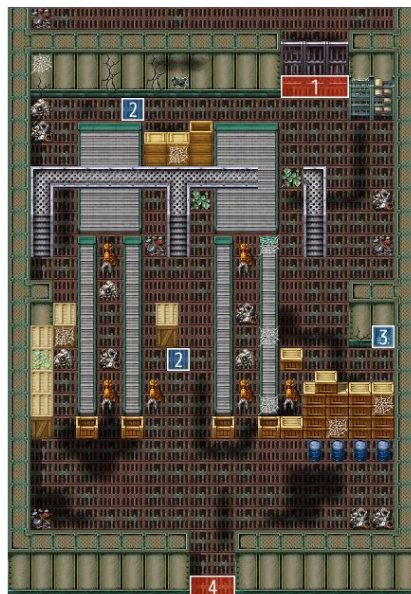
36) 041-PabrikA-3



: Pabrik A-3

1.	Pindah ke peta: 042-PabrikA-4
2.	Event: Papan resistor keamanan “Pabrik A-3”
3.	Barang penting: Kunci Pabrik B
4.	Event: Musuh
5.	Event: Papan resistor “Pabrik A-3” (perlu: Sekering)
6.	Pindah ke Peta: 040-PabrikA-2

37) 021-PabrikB-1



: Pabrik B-1

1.	Pindah ke peta: 044-PabrikB-2
2.	Event: Musuh
3.	Event: Papan resistor “Pabrik B-1”
4.	Pindah ke peta: 005-Pabrik-Luar

38) 044-PabrikB-2



: Pabrik B-2

1.	Event: Papan resistor “Pabrik B-2”
2.	Pindah ke peta: 045-PabrikB-3
3.	Event: Musuh
4.	Barang: Small Refiller
5.	Barang: EMP Bomb
6.	Pindah ke peta: 021-PabrikB-1

39) 045-PabrikB-3



: Pabrik B-3

1.	Barang Penting: “Sekering”
2.	Barang: Pelindung Siku x3
3.	Event: Papan resistor Keamanan “Pabrik B-3”
4.	Event/Pindah ke peta. Pertama kali dipicu dari peta 046-PabrikB-4 / 046-PabrikB-4
5.	Event: Musuh
6.	Pindah ke peta: 044-PabrikB-2

40) 042-PabrikA-4



: Pabrik A-4

1.	Event: Papan resistor Pabrik A-4
2.	Pindah ke peta: 043-PabrikA-5
3.	Event: Musuh
4.	Barang: Sereal Batangan
5.	Barang: Technical Mag
6.	Event/Barang: Papan resistor peti “Body (Pabrik A-4)”/ Seragam Pabrik x3
7.	Barang: Granat Kentang
8.	Barang: Bubuk Ledak
9.	Pindah ke peta: 041-PabrikA-3

41) 043-PabrikA-5



: Pabrik A-5

1.	Barang Penting: “Kunci Admin “Pabrik
2.	Barang: Gauntlet x3
3.	Barang: Small Refiller x2; Med Refiller
4.	Barang: Jamu Instant x2; Minyak KTZ x2; P3K; Tetes Mata x2; Sarung Tangan x2
5.	Event: Musuh
6.	Barang: Granat Kentang
7.	Pindah ke peta: 042-PabrikA-4

42) 046-PabrikB-4



1.	Pindah ke peta: 047-PabrikB-5
2.	Event/Barang: Papan resistor peti “Weapon

: Pabrik B-4

	(Pabrik B-4)”/Gun III; Shotgun III; Rifle III
3.	Event: Musuh
4.	Pindah ke peta: 050-PabrikC-
5.	Barang: Acid Spray
6.	Event: Papan resistor “Pabrik B-4”
7.	Barang: Topi Safety x2
8.	Barang: Topi Safety; Extended Mag β
9.	Barang: “Sayangnya tidak ada apa-apa di sini.”
10.	Event/Pindah ke peta: Pemicu jalan pintas ke peta 043-PabrikB-3/043-PabrikB-3

43) 047-PabrikB-5



: Pabrik B-5

1.	Barang Penting: “Gerinda”
2.	Barang: Extended Mag α
3.	Event/Barang Penting: Boss area Pabrik/”Kunci Loker (Pabrik)”
4.	Pindah ke peta: 046-PabrikB-4

44) 020-Kantor Pabrik Lt2

: Kantor - Lt 2



1.	Barang: Sereal Batangan x6; Jamu Instant x3; Tetes Mata x5; P3K x2; Minyak KTZ x4; Sarung Tangan x3
2.	Pindah ke peta: 015-Kantor Pabrik
3.	Barang Penting/Barang: (Perlu: Kunci Loker (Pabrik)) “Inverter”/ Wearpack Industri x3
4.	Barang: Med Refiller x2

d. Area Ketiga: Dermaga

45) 006-Dermaga-Luar

: Dermaga



1.	Pindah ke peta: 029-Gedung D (perlu: Kunci Dermaga D)	9.	Event: Papan resistor Dermaga Luar (Pintu Gedung B-1)
2.	Pindah ke peta: 054-Gedung C-3	10.	Pindah ke peta: 057-Dermaga- Luar(EVENT)

3.	Event: Papan resistor Dermaga Luar (Pintu Dermaga C-3 Lantai 2)	11.	Event: Musuh Dermaga Timur
4.	Pindah ke peta: 052-Gedung B-3 (Lt2)	12.	Event: Jalan terhalangi (perlu: Aki Kering)
5.	Barang Penting: “Solar”	13.	Pindah ke peta: 023-Gedung A (perlu: Kunci Dermaga A)
6.	Pindah ke peta: 055-Gedung C-Koridor	14.	Event: Gerbang terkunci (perlu: Aki; Gerinda; Inverter)
7.	Event: Musuh Dermaga Barat	15.	Pindah ke peta: 001-Teluk
8.	Pindah ke peta: 025-Gedung B-1		

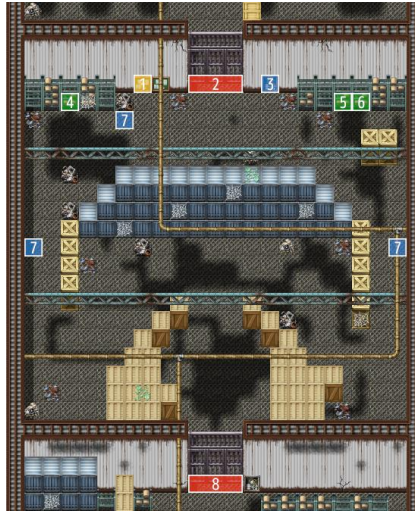
46) 025-Gedung B-1

: Dermaga B-1



1.	Pindah ke peta: 026-Gedung B-2
2.	Event: Papan resistor Dermaga B-1
3.	Event: Musuh
4.	Event/Barang: Papan resistor peti “Head (Dermaga B-1)”/ Helm Ackme x3
5.	Barang: Sonic Bang
6.	Pindah ke peta: 006-Dermaga-Luar
7.	Barang: Gelang “Burst”

47) 026-Gedung B-2



: Dermaga B-2

1.	Barang Penting: “Kunci Dermaga A”
2.	Pindah ke peta: 051-Gedung B-3
3.	Event: Papan resistor “Dermaga B-2”
4.	Barang: Kola x2
5.	Barang: Isotonik
6.	Barang: Keripik Kentang x2; Asinan Timun(?)
7.	Event: Musuh
8.	Pindah ke peta: 025-GedungB-1

48) 023-Gedung A



: Manajemen

1.	Pindah ke peta: 024-Gedung A lt2 (Perlu: “Kunci Admin Dermaga” untuk akses 1,6,7)
2.	Barang Penting: “Tambang”
3.	Event: Papan resistor keamanan “Manajemen (Gedung A)”

4.	Barang: Jamu Instant x2; Minyak KTZ x2; P3K; Tetes Mata x2; Sarung Tangan x2
5.	Event: Istirahat
6.	Barang Penting: “Kompas”; “Kunci Dermaga D”
7.	Barang: Sereal Batangan x5
8.	Event: Papan resistor “Manajemen (Gedung A)”
9.	Event: Toko
10.	Pindah ke peta: 006-Dermaga-Luar
11.	Barang: Tangan Besi MK-IV

49) 051-Gedung B-3: Dermaga B-3



1.	Event/Pindah ke peta: <i>Cut Scene</i> otomatis/ 052-Gedung B-3 (Lt2)
2.	Barang: Granat Kentang
3.	Barang: Rust Accelerator
4.	Event: Musuh
5.	Pindah ke peta: 026-Gedung B-2

50) 052-Gedung B-3 (Lt2): Dermaga B-Lt 2



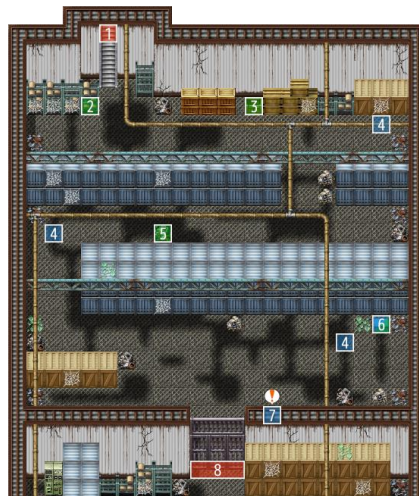
1.	Event: Papan resistor “Dermaga B-3 Lantai 2”
2.	Barang: Tangan Besi MK-IV
3.	Pindah ke peta: 051-Gedung B-3
4.	Pindah ke peta: 006-Dermaga-Luar

51) 054-Gedung C-3 (Lt2): Dermaga C-Lt 2



1.	Pindah ke peta: 053-Gedung C-3
2.	Barang: Rangka Exo α
3.	Pindah ke peta: 006-Dermaga-Luar

52) 053-GedungC-: Dermaga C-3



1.	Pindah ke peta: 054-Gedung C-3 (Lt2)
2.	Barang: Gelang “Power”
3.	Barang: Acid Spray
4.	Event: Musuh
5.	Barang: EMP Bomb
6.	Event/Barang: Papan resistor peti “Body (Dermaga C-3)”/Wearpack Ackme x3
7.	Event: Papan resistor “Dermaga C-3”
8.	Pindah ke peta: 028-Gedung C-2

53) 028-Gedung C-2



: Dermaga C-2

1.	Pindah ke peta: 053-Gedung C-3
2.	Event: Papan resistor keamanan “Gedung C-2”
3.	Barang Penting: “Aki Kering”
4.	Event: Musuh
5.	Barang: Rust Accelerator
6.	Event: Papan resistor “Dermaga C-2”
7.	Pindah ke peta: 027-Gedung C-1

54) 027-Gedung C-1

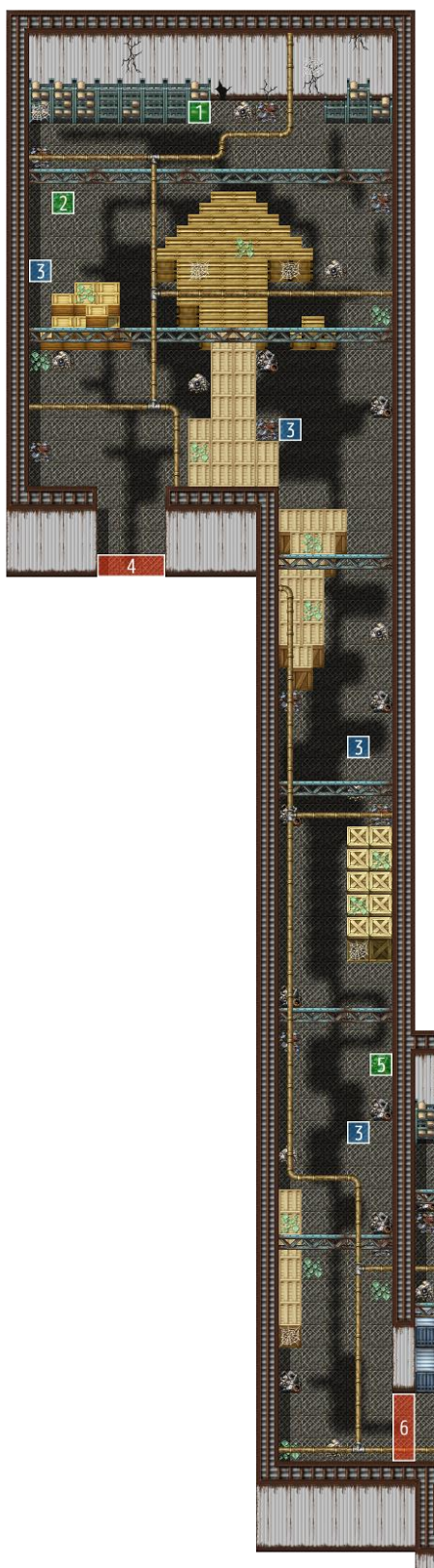
: Dermaga C-1



1.	Pindah ke peta: 02-Gedung C-2
2.	Barang Penting: Kunci Admin Dermaga
3.	Barang: Power Magazine
4.	Event: Musuh
5.	Pindah ke peta: 055-Gedung C-Koridor

55) 055-Gedung C-Koridor

: Koridor Dermaga



1.	Barang: Gelang “Technical”
2.	Barang: Granat Kentang
3.	Event: Musuh
4.	Pindah ke peta: 006-Dermaga-Luar
5.	Barang: Granat Kentang
6.	Pindah ke peta: 027-Gedung C-1

56) 024-Gedung A Lt2 : Manajemen – Lt 2



1.	Barang: Large Refiller
2.	Barang Penting/Barang: “GPS”/ Large Refiller x6
3.	Pindah ke peta: 023-Gedung A
4.	Barang: Large Refiller
5.	Barang: Jamu Instant x2
6.	Barang: Refiller Packs x2

57) 029-Gedung D



: Ruang Kontrol

1.	Pindah ke peta: 006-Dermaga-Luar
2.	Event: Papan resistor Kontrol(1)
3.	Barang Penting “Kunci Loker (Dermaga)”
4.	Event: Papan resistor keamanan “Gedung D”
5.	Barang: Sereal Batangan x4
6.	Barang: Granat Kentang
7.	Barang: P3K x2
8.	Barang Penting: “Peta Laut”
9.	Event: Papan resistor “Kontrol(2)”
10.	Event/Barang: Papan resistor peti “Weapon (Kontrol)”/Gun IV; Shotgun IV; Rifle IV
11.	Pindah ke peta: 006-Dermaga-Luar

58) 057-Dermaga-Luar(Event) : ---



Event: Cut-scene

Event: Boss terakhir jika memiliki: Peta Laut, Solar, Kompas, dan GPS

59) 060-Pantai Dharma(Ending) : Pantai Dharma

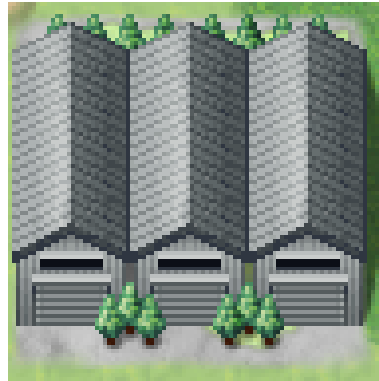


Event: Ending dan Kredit

BAGIAN III

Daftar Papan “Puzzle” Resistor dan Pembahasan Kalkulasi

Bagian ini merupakan daftar papan resistor rusak yang ada dalam media pembelajaran beserta kunci jawaban untuk memperbaikinya.



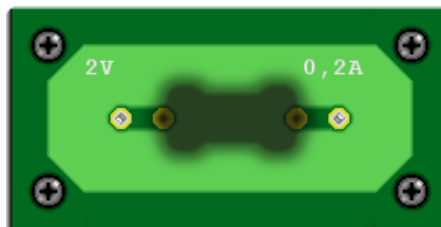
Area 1






“Gudang”

A. Area Gudang

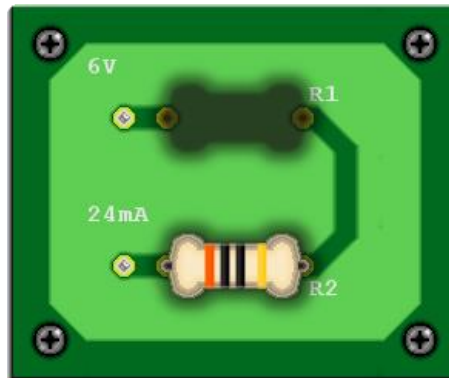
i. Pintu

1. Tutorial



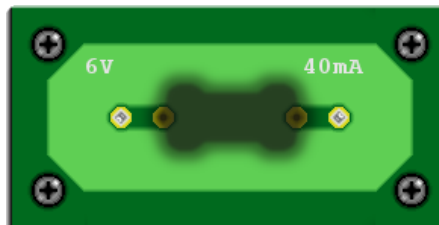
Kalkulasi	Bahan
$R = V/i$ $R = 2/0,2$ $R = 10\Omega$	 Resistor -0- x1  Gelang Hitam x2  Gelang Cokelat x1  Gelang Emas x1 

2. Gudang Luar (Pintu Gudang B)



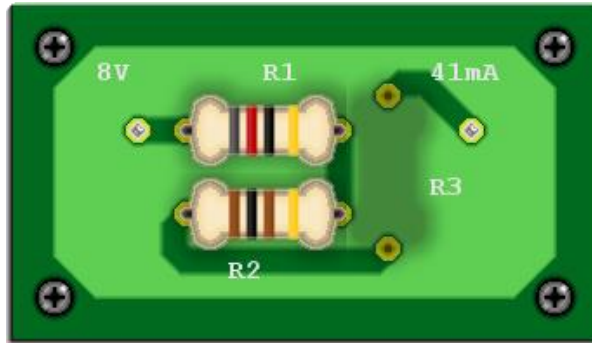
Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_1 = R_T - R_2$ $R_1 = (6/0,024) - 30$ $R_1 = 220\Omega$	<p>Resistor -0- x1</p> <p>Gelang Cokelat x1</p> <p>Gelang Merah x2</p> <p>Gelang Emas x1</p>

3. Gudang Luar (Pintu Gudang C)



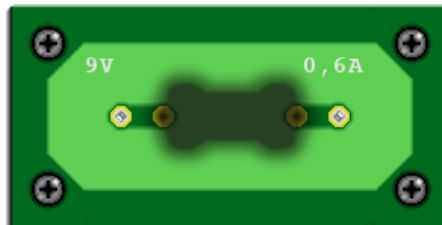
Kalkulasi	Bahan
$R = V/i$ $R = 6/0,04$ $R = 150\Omega$	<p>Resistor -0- x1</p> <p>Gelang Cokelat x2</p> <p>Gelang Hijau x1</p> <p>Gelang Emas x1</p>

4. Gudang Luar (Pintu Gudang D)



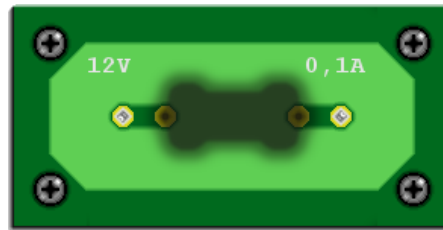
Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_3 = R_T - (R_1 + R_2)$ $R_3 = (8/0,04) - 182$ $R_3 = 18\Omega$	<p>Resistor -0- x1</p> <p>Gelang Hitam x1</p> <p>Gelang Cokelat x1</p> <p>Gelang Abu-abu x1</p> <p>Gelang Emas x1</p>






5. Gudang A-1



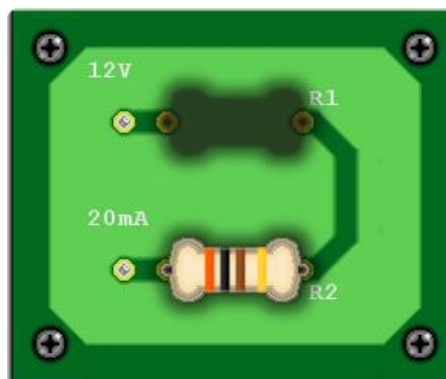
Kalkulasi	Bahan
$R = V/i$ $R = 9/0,6$ $R = 15\Omega$	<p>Resistor -0- x1</p> <p>Gelang Hitam x1</p> <p>Gelang Cokelat x1</p> <p>Gelang Hijau x1</p> <p>Gelang Emas x1</p>







6. Gudang A-2



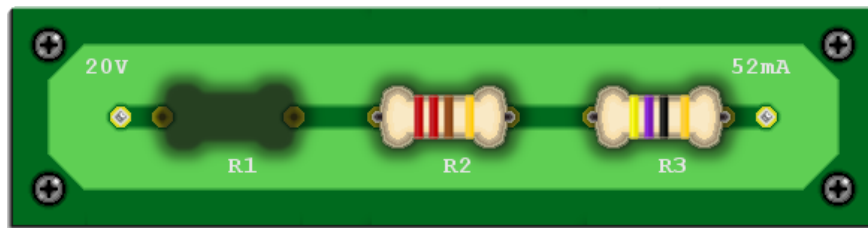
Kalkulasi	Bahan
$R = V/i$ $R = 12/0,1$ $R = 120\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Cokelat x2  Gelang Merah x1  Gelang Emas x1 


7. Gudang B-1



Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_1 = R_T - R_2$ $R_1 = (12/0,02) - 300$ $R_1 = 300\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Hitam x1  Gelang Cokelat x1  Gelang Jingga x1  Gelang Emas x1 

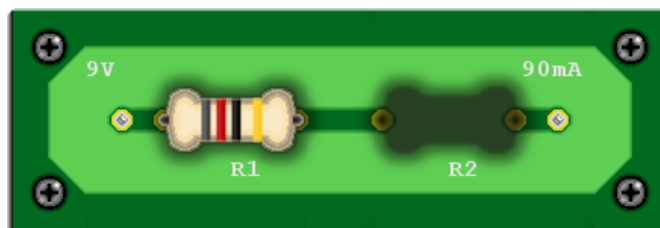
8. Gudang B-2




Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_1 = R_T - (R_2 + R_3)$ $R_1 = (20/0,052) - 267$ $R_1 = 118\Omega$	<p>Resistor -0- x1</p> <p>Gelang Cokelat x2</p> <p>Gelang Merah x1</p> <p>Gelang Emas x1</p> 

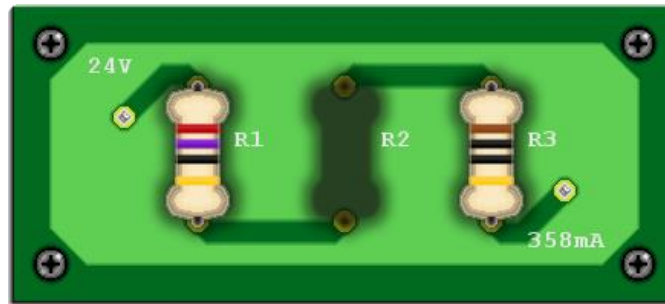
Tidak ada resistor 118Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 120Ω.







9. Gudang C-1



Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_2 = R_T - R_1$ $R_2 = (9/0,09) - 82$ $R_2 = 18\Omega$	<p>Resistor -0- x1</p> <p>Gelang Hitam x1</p> <p>Gelang Cokelat x1</p> <p>Gelang Abu-abu x1</p> <p>Gelang Emas x1</p> 

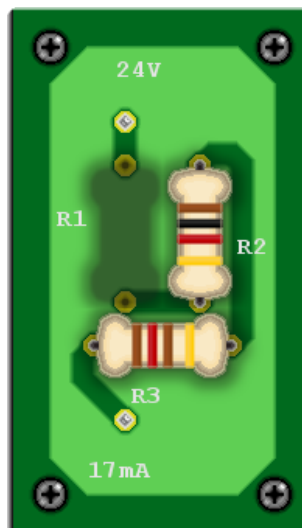
10. Gudang C-2








Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_2 = R_T - (R_1 + R_3)$ $R_2 = (24/0,358) - 377$ $R_2 \approx 67\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Hitam x1  Gelang Biru x1  Gelang Abu-abu x1  Gelang Emas x1 

Tidak ada resistor 67Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 68Ω.

11. Gudang D-1

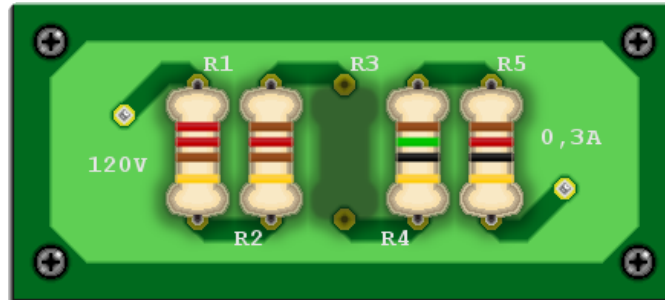







Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_2 = R_T - (R_1 + R_3)$ $R_2 = (24/0,017) - 1120$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Cokelat x1  Gelang Jingga x2

$R_1 \approx 326\Omega$	 Gelang Emas x1 
-------------------------	--

Tidak ada resistor 326Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 330Ω.

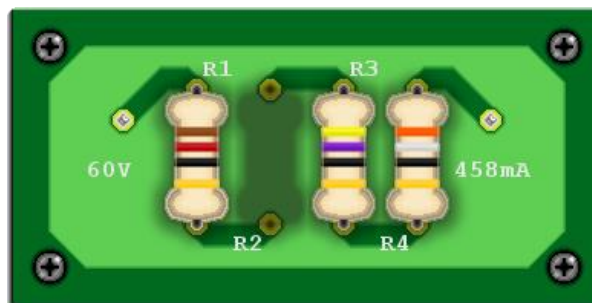
12. Gudang D-2





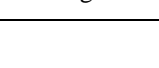


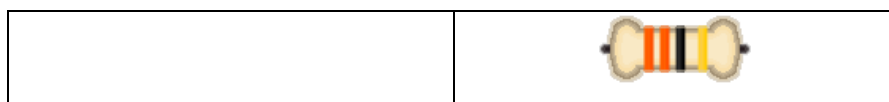
Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_3 = R_T - (R_1 + R_2 + R_4 + R_5)$ $R_3 = (120/0,3) - 367$ $R_3 = 33\Omega$	 Resistor -0- x1  Gelang Hitam x1  Gelang Jingga x2  Gelang Emas x1 

ii. Keamanan

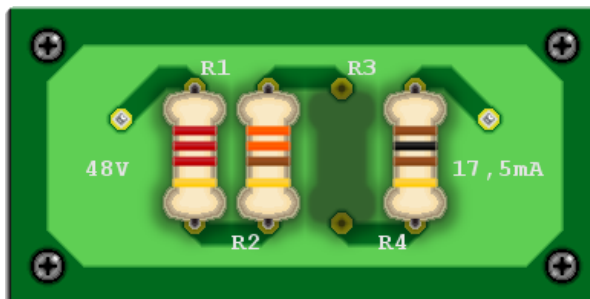
1.Gudang A-3








Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_2 = R_T - (R_1 + R_3 + R_4)$ $R_2 = (60/0,458) - 98$ $R_2 = 33\Omega$	 Resistor -0- x1  Gelang Hitam x1  Gelang Jingga x2  Gelang Emas x1 



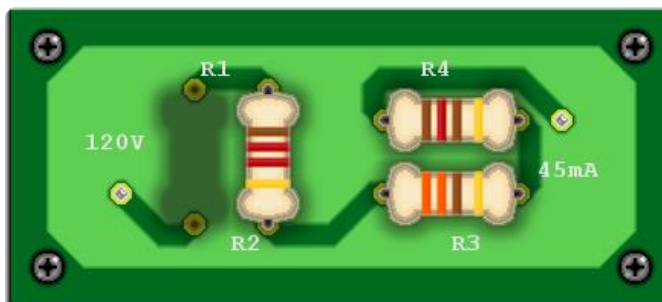
2. Gudang B-3








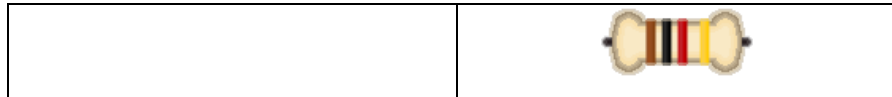
Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_3 = R_T - (R_1 + R_2 + R_4)$ $R_3 = (48/0,0175) - 2630$ $R_3 \approx 113\Omega$	<p>  Resistor -0- x1  Gelang Cokelat x2  Gelang Merah x1  Gelang Emas x1 </p> 

Tidak ada resistor 113Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 120Ω.

3. Gudang C-3



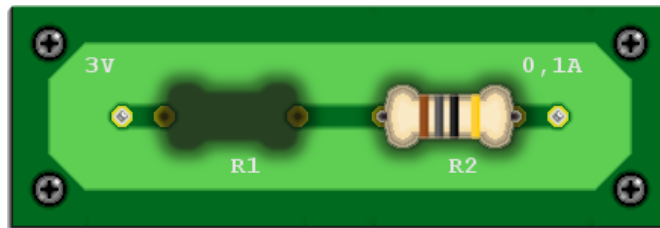
Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_1 = R_T - (R_2 + R_3 + R_4)$ $R_1 = (120/0,045) - 1650$ $R_1 \approx 1017\Omega$	<p>  Resistor -0- x1  Gelang Hitam x1  Gelang Cokelat x1  Gelang Merah x1  Gelang Emas x1 </p>









Tidak ada resistor 1017Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 1000Ω.

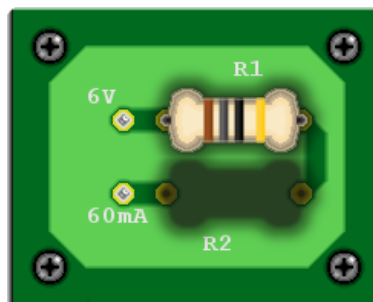
iii. Peti




1.Head (Gudang A-1)






Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_1 = R_T - R_2$ $R_1 = (3/0,1) - 18$ $R_1 = 12\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Hitam x1  Gelang Cokelat x1  Gelang Merah x1  Gelang Emas x1 

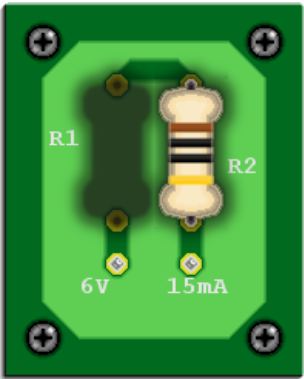
2.Body (Gudang C-2)









Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_2 = R_T - R_1$ $R_2 = (6/0,06) - 18$ $R_2 = 82\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Hitam x1  Gelang Merah x1

	 Gelang Abu-abu x1  Gelang Emas x1 
--	--

3.Weapon (Gudang D-1)



Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_1 = R_T - R_2$ $R_1 = (6/0,015) - 10$ $R_1 = 390\Omega$	 Resistor -0- x1  Gelang Cokelat  Gelang Jingga  Gelang Putih  Gelang Emas 



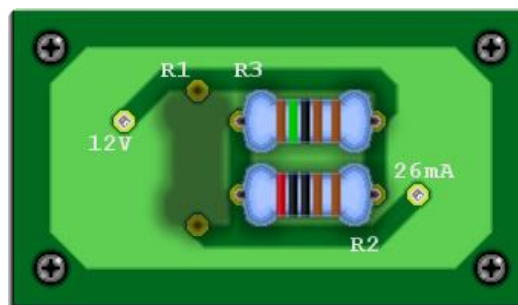
Area 2

“Pabrik”

B. Area Pabrik

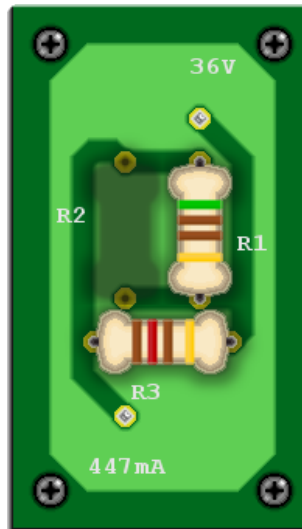
i. Pintu

1. Pabrik Luar (Pintu Pabrik B-1)



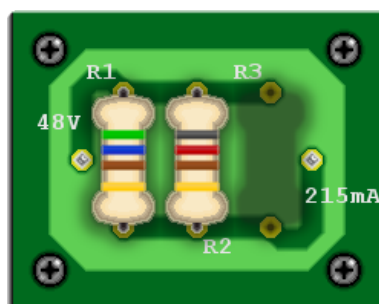
Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ $R_1 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_3}}$ $R_1 = \frac{1}{\frac{1}{12/0,026} - \frac{1}{1500} - \frac{1}{2000}}$ $R_1 \approx 1000\Omega \text{ (1\%)}$	<div style="display: flex; align-items: center;"> Resistor -0- x2 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Gelang Hitam x4 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> Gelang Cokelat x6 </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>

2.Pabrik A-1




Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_3}}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{36/0,447} - \frac{1}{510} - \frac{1}{120}}$ $R_2 \approx 470\Omega$	<ul style="list-style-type: none"> Resistor -0- x1 Gelang Cokelat x1 Gelang Kuning x1 Gelang Ungu x1 Gelang Emas x1

3.Pabrik A-2

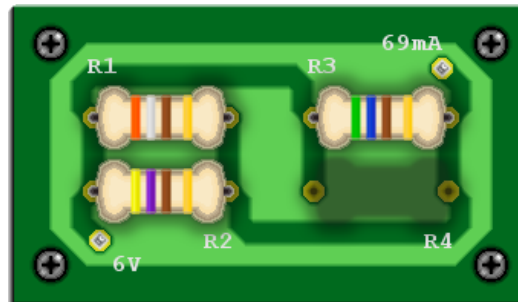



Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$	<ul style="list-style-type: none"> Resistor -0- x1 Gelang Cokelat x1 Gelang Biru x1

$R_3 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}}$ $R_3 = \frac{1}{\frac{1}{48/0,215} - \frac{1}{560} - \frac{1}{820}}$ $R_3 \approx 679\Omega$	<ul style="list-style-type: none"> Gelang Abu-abu x1 Gelang Emas x1 
--	---

Tidak ada resistor 679Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 680Ω.

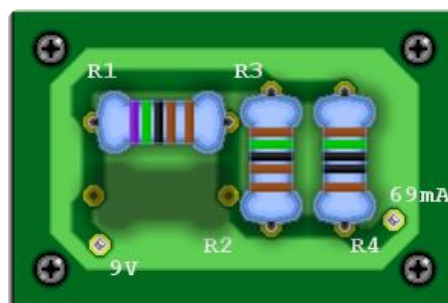
4.Pabrik A-3







Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$ $R_4 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_3}}$ $R_4 = \frac{1}{\frac{1}{6/0,069} - \frac{1}{390} - \frac{1}{470} - \frac{1}{560}}$ $R_4 \approx 199\Omega$	<ul style="list-style-type: none"> Resistor -0- x1 Gelang Hitam x1 Gelang Cokelat x1 Gelang Merah x1 Gelang Emas x1 

Tidak ada resistor 199Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 200Ω.

5.Pabrik A-4

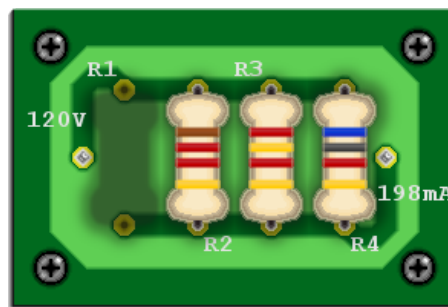








Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$	<ul style="list-style-type: none"> Resistor -0- x2

$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_3} - \frac{1}{R_4}}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{9/0,069} - \frac{1}{7500} - \frac{1}{1500} - \frac{1}{150}}$ $R_2 \approx 4949\Omega \text{ (1\%)}$	<ul style="list-style-type: none">  Gelang Hitam x4  Gelang Cokelat x4  Gelang Hijau x2 
--	---

Tidak ada resistor 4949Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 5000Ω.

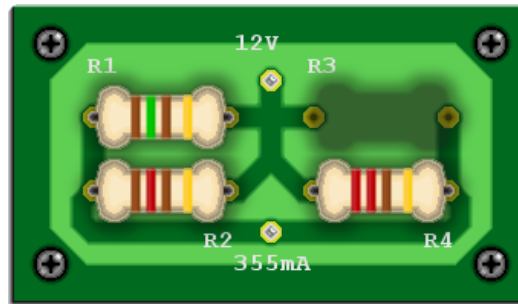
6.Pabrik B-1








Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$ $R_1 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_3} - \frac{1}{R_4}}$ $R_1 = \frac{1}{\frac{1}{120/0,198} - \frac{1}{1200} - \frac{1}{2400} - \frac{1}{6800}}$ $R_1 \approx 3955\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Merah x1  Gelang Jingga x1  Gelang Putih x1  Gelang Emas x1 

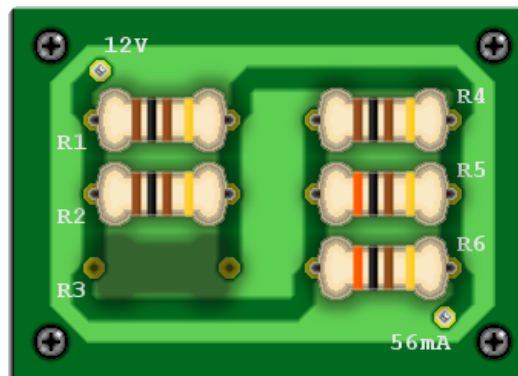
Tidak ada resistor 3955Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 3900Ω.





7.Pabrik B-2




Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$ $R_3 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_4}}$ $R_3 = \frac{1}{\frac{1}{12/0,355} - \frac{1}{150} - \frac{1}{120} - \frac{1}{220}}$ $R_3 \approx 100\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Hitam x1  Gelang Cokelat x2  Gelang Emas x1 

8.Pabrik B-4

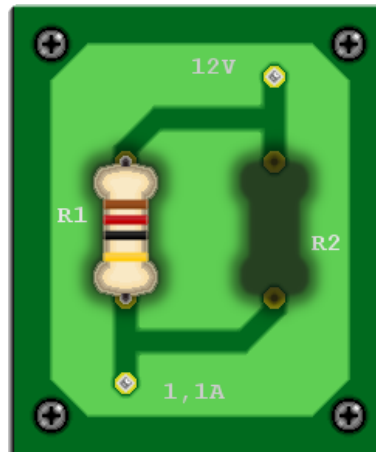







Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$ $R_3 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_4} - \frac{1}{R_5} - \frac{1}{R_6}}$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Hitam x1  Gelang Cokelat x2  Gelang Emas x1

R_3 $= \frac{1}{\frac{1}{12/0,056} - \frac{1}{100} - \frac{1}{100} - \frac{1}{100} - \frac{1}{300} - \frac{1}{300}}$ $R_3 \approx 99\Omega$	
---	---

Tidak ada resistor 99Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 100Ω

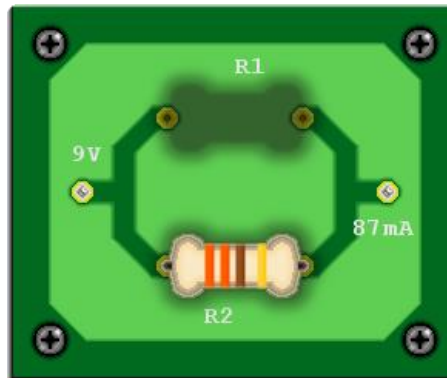
9.Pabrik C-1








Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1}}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{12/1,1} - \frac{1}{12}}$ $R_2 \approx 119\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Cokelat x2  Gelang Merah x1  Gelang Emas x1 

Tidak ada resistor 119Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 120Ω.

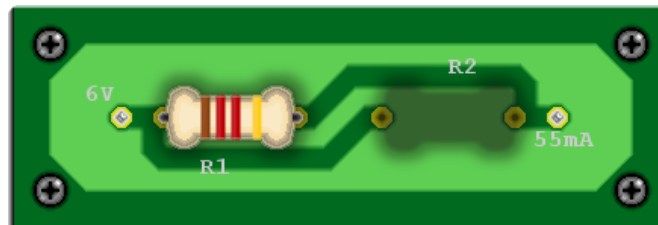
10. Pabrik C-2








Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R_1 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_2}}$ $R_1 = \frac{1}{\frac{1}{9/0,087} - \frac{1}{330}}$ $R_1 \approx 151\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Cokelat x2  Gelang Hijau x1  Gelang Emas x1 

Tidak ada resistor 151Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 150Ω.

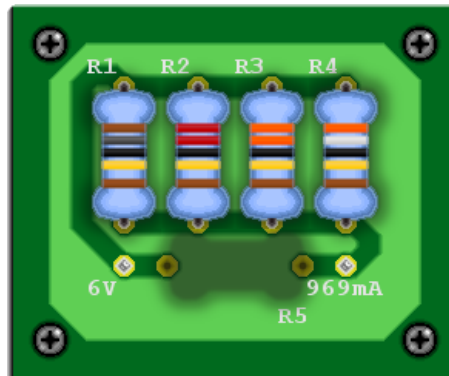
11. Pabrik C-3



Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1}}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{6/0,055} - \frac{1}{1200}} \approx 120\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Cokelat x2  Gelang Merah x1  Gelang Emas x1 

ii. Keamanan

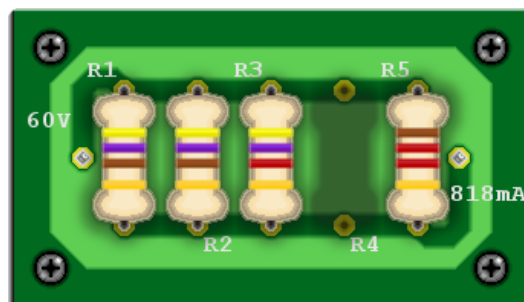
1.Pabrik A-3




Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$ $R_5 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_3} - \frac{1}{R_4}}$ $R_5 = \frac{1}{\frac{1}{6/0,969} - \frac{1}{18} - \frac{1}{22} - \frac{1}{33} - \frac{1}{39}}$ $R_5 \approx 219\Omega \text{ atau } 230\Omega (1\%)$	<ul style="list-style-type: none"> Resistor -0- x2 Gelang Hitam x4 Gelang Cokelat x2 Gelang Merah x4

Tidak ada nilai resistor 219Ω dan 230Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 220Ω.

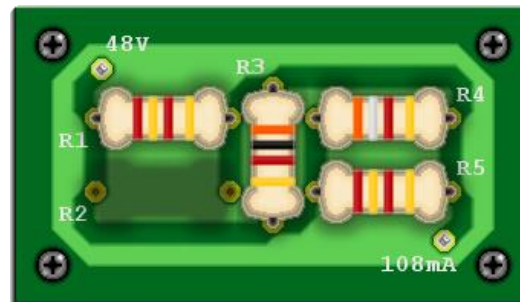
2.Pabrik B-3




Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$	<ul style="list-style-type: none"> Resistor -0- x1 Gelang Cokelat x2 Gelang Merah x1

$R_4 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_3} - \frac{1}{R_5}}$ $R_4 = \frac{1}{\frac{1}{60/0,818} - \frac{1}{470} - \frac{1}{470} - \frac{1}{4700} - \frac{1}{1200}}$ $R_4 \approx 120\Omega$	 <p>Gelang Emas x1</p>
--	---

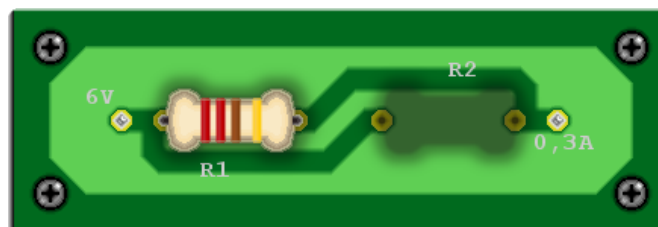
3.Pabrik C-3








Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_3} - \frac{1}{R_4} - \frac{1}{R_5}}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{48/0,108} - \frac{1}{2400} - \frac{1}{3000} - \frac{1}{3900} - \frac{1}{2400}}$ $R_2 \approx 1200\Omega$	 <p>Resistor -0- x1</p> <p>Gelang Cokelat x1</p> <p>Gelang Merah x2</p> <p>Gelang Emas x1</p>

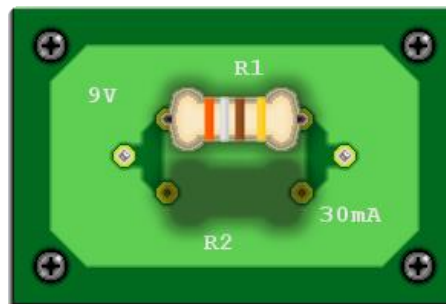
iii. Peti







1.Head (Pabrik C-)



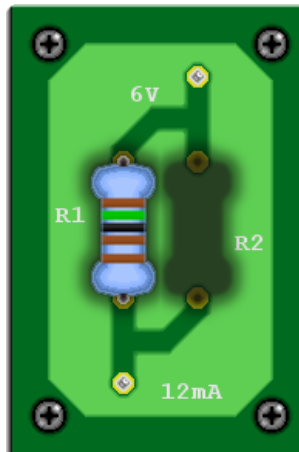
Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1}}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{6/0,3} - \frac{1}{220}}$ $R_2 = 22\Omega$	 Resistor -0- x1  Gelang Hitam x1  Gelang Merah x2  Gelang Emas x1 







2.Body (Pabrik A-4)



Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1}}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{9/0,03} - \frac{1}{390}}$ $R_2 = 1300\Omega$	 Resistor -0- x1  Gelang Cokelat x1  Gelang Merah x1  Gelang Jingga x1  Gelang Emas x1 

3. Weapon (Pabrik B-4)



Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_1}}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{6/0,012} - \frac{1}{1500}}$ $R_2 = 750\Omega (1\%)$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x2  Gelang Hitam x4  Gelang Cokelat x2  Gelang Hijau x2  Gelang Ungu x2 



Area 3

“Dermaga”

C. Area Dermaga

i. Pintu

1. Dermaga Luar (Pintu Gedung B-1)

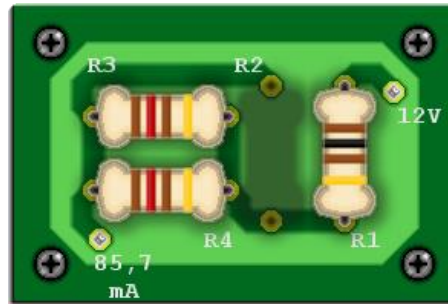







Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_T = R_1 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{(R_T - R_1)} - \frac{1}{R_3}}$	<ul style="list-style-type: none"> Resistor -0- x1 Gelang Cokelat x1 Gelang Merah x2 Gelang Emas x1

$R_2 = \frac{1}{\frac{1}{\left(\frac{24}{0,104} - 120\right)} - \frac{1}{120}}$ $R_2 \approx 223\Omega$	
---	--

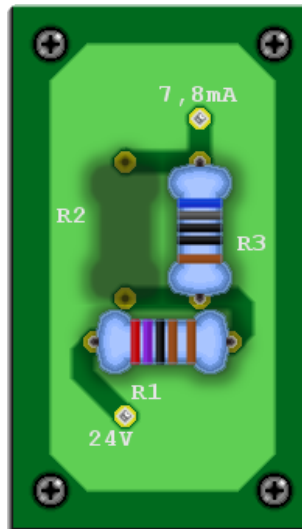
Tidak ada nilai resistor 223Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 220Ω.

2.Manajemen (Gedung A)



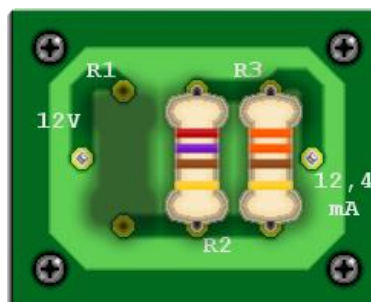
Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_T = R_1 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} \right)$ $R_2 = \left(\frac{1}{\frac{1}{(R_T - R_1)} - \frac{1}{R_3} - \frac{1}{R_4}} \right)$ $R_2 = \left(\frac{1}{\frac{1}{\left(\frac{12}{0,0857} - 100\right)} - \frac{1}{120} - \frac{1}{120}} \right)$ $R_2 \approx 120\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Cokelat x2  Gelang Merah x1  Gelang Emas x1 

3.Dermaga B-1







Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_T = R_1 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{(R_T - R_1)} - \frac{1}{R_3}}$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{(24/0,0078 - 2700)} - \frac{1}{680}}$ $R_2 \approx 820\Omega(1\%)$	<ul style="list-style-type: none"> Resistor -0- x2 Gelang Hitam x4 Gelang Cokelat x2 Gelang Merah x2 Gelang Abu-abu x2

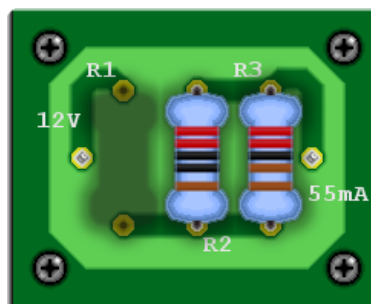
4.Dermaga B-2









Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$	<ul style="list-style-type: none"> Resistor -0- x1 Gelang Cokelat x1

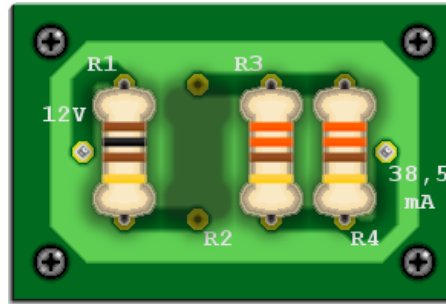
$R_T = R_1 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_1 = R_T - \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_1 = 12/0,0124 - \left(\frac{1}{\frac{1}{270} + \frac{1}{330}} \right)$ $R_1 \approx 820$	<ul style="list-style-type: none">  Gelang Merah x1  Gelang Abu-abu x1  Gelang Emas x1 
--	--







5.Dermaga B-3 Lantai 2



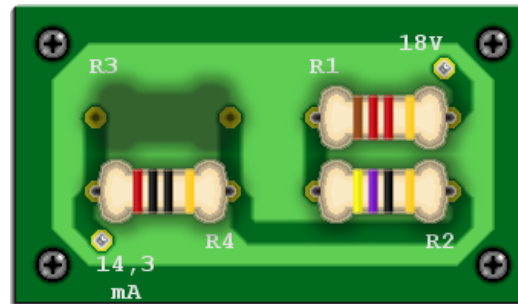
Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_T = R_1 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_1 = R_T - \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_1 = 12/0,055 - \left(\frac{1}{\frac{1}{220} + \frac{1}{2200}} \right)$ $R_1 \approx 18\Omega (1\%)$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x2  Gelang Hitam x2  Gelang Cokelat x4  Gelang Abu-Abu x2  Gelang Emas x2 






6.Dermaga Luar (Pintu Dermaga C-3 Lantai 2)



Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_T = R_1 + R_2 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} \right)$ $R_2 = R_T - R_1 - \left(\frac{1}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} \right)$ $R_2 = 12/0,0385 - 100 - \left(\frac{1}{\frac{1}{330} + \frac{1}{330}} \right)$ $R_2 \approx 47\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Hitam x1  Gelang Kuning x1  Gelang Ungu x1  Gelang Emas x1 

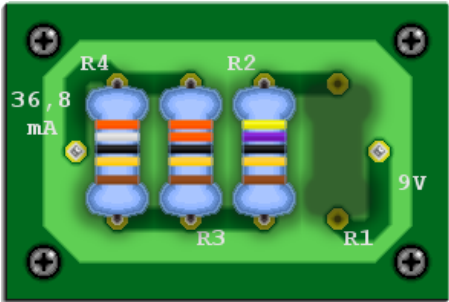
7.Dermaga C-2








Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_T = R_1 + R_2 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} \right)$ $R_3 = \left(\frac{1}{\frac{1}{(R_T - R_1 - R_2)} - \frac{1}{R_4}} \right)$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Hitam x2  Gelang Jingga x1  Gelang Emas x1 

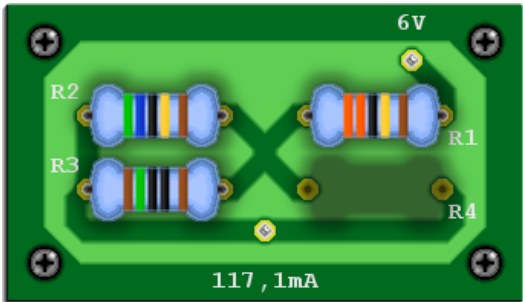
$R_3 = \left(\frac{1}{\frac{1}{\left(\frac{12}{0,0385} - 1200 - 47 \right)} - \frac{1}{10}} \right)$ $R_3 \approx 30\Omega$	
---	--


8.Dermaga C-3








Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_T = R_1 + R_2 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} \right)$ $R_1 = R_T - R_2 - \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_1 = 9/0,0368 - 47 - \left(\frac{1}{\frac{1}{33} + \frac{1}{39}} \right)$ $R_1 \approx 180\Omega(1\%)$	<div>  Resistor -0- x2  Gelang Hitam x4  Gelang Cokelat x4  Gelang Abu-abu x2  </div>

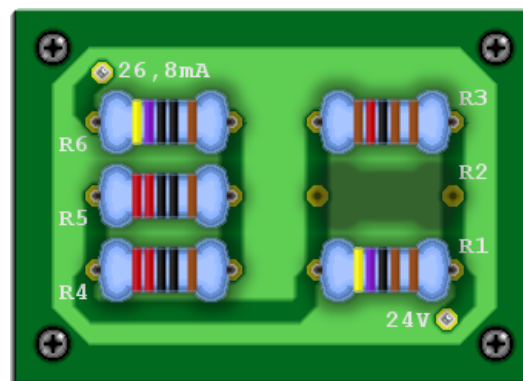
9. Kontrol(1)









Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$	<div>  Resistor -0- x2 </div>

$R_T = R_1 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} \right)$ $R_4 = \left(\frac{1}{\frac{1}{(R_T - R_1)} - \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_4 = \left(\frac{1}{\frac{1}{(6/0,1171 - 33)} - \frac{1}{56} - \frac{1}{150}} \right)$ $R_4 \approx 33\Omega (1\%)$	<ul style="list-style-type: none">  Gelang Hitam x2  Gelang Cokelat x2  Gelang Jingga x4  Gelang Emas x2 
--	--

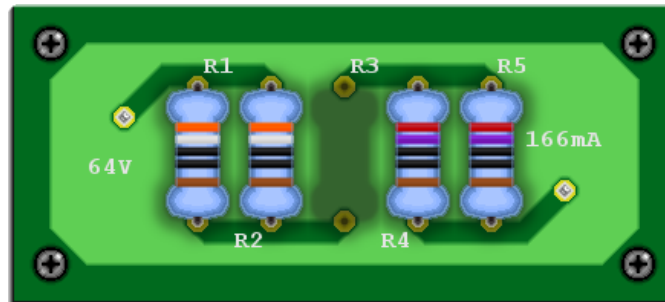
10. Kontrol(2)



Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_2 = \left(\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \right) + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}} \right) + R_6$ $R_2 = \left(\frac{1}{\frac{1}{R_T - R_1 - \left(\frac{1}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}} \right)} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_2 = \left(\frac{1}{\frac{1}{24/0,0268 - 470 - \left(\frac{1}{\frac{1}{220} + \frac{1}{220}} \right)} - \frac{1}{4700} - \frac{1}{1200}} \right)$ $R_2 \approx 470\Omega (1\%)$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x2  Gelang Hitam x4  Gelang Cokelat x2  Gelang Kuning x2  Gelang Ungu x2 

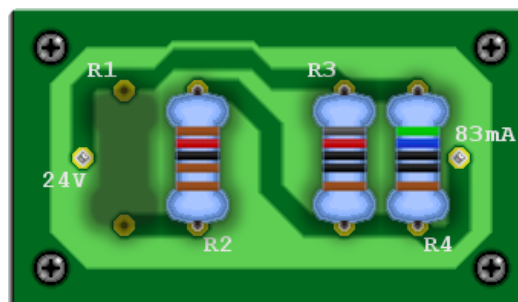
ii. Keamanan

1.Manajemen (Gedung A)



Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_T = \left(\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \right) + R_3 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}} \right)$ $R_3 = R_T - \left(\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \right) - \left(\frac{1}{\frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}} \right)$ $R_3 = 64/0,166 - \left(\frac{1}{\frac{1}{390} + \frac{1}{390}} \right) - \left(\frac{1}{\frac{1}{270} + \frac{1}{270}} \right)$ $R_3 \approx 56\Omega (1\%)$	<p>Resistor -0- x2</p> <p>Gelang Hitam x2</p> <p>Gelang Cokelat x2</p> <p>Gelang Hijau x2</p> <p>Gelang Biru x2</p> <p>Gelang Emas x2</p>

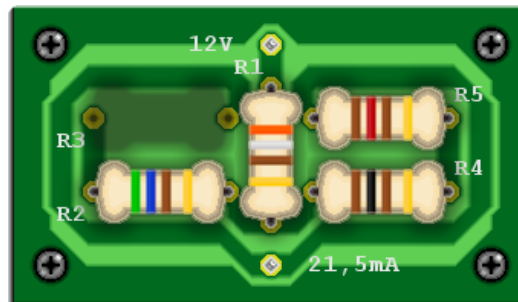
2.Gedung C-2








Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}}$	<p>Resistor -0- x2</p> <p>Gelang Hitam x4</p> <p>Gelang Cokelat x6</p>

$R_1 = \left(\frac{1}{\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_3} - \frac{1}{R_4}} \right) - R_2$ $R_1 = \left(\frac{1}{\frac{1}{24/0,083} - \frac{1}{820} - \frac{1}{560}} \right) - 1200$ $R_3 \approx 1000\Omega \text{ (1\%)}$	
--	--

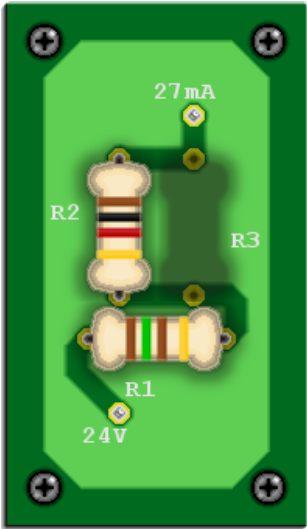
3. Gedung D









Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_T = R_1 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2 + R_3} + \frac{1}{R_4 + R_5}} \right)$ $R_3 = \left(\frac{1}{\frac{1}{R_T - R_1} - \frac{1}{R_4 + R_5}} \right) - R_2$ $R_3 = \left(\frac{1}{\frac{1}{12/0,0215 - 390} - \frac{1}{100 + 120}} \right) - 560$ $R_3 \approx 150\Omega$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x1  Gelang Cokelat x2  Gelang Hijau x1  Gelang Emas x1 

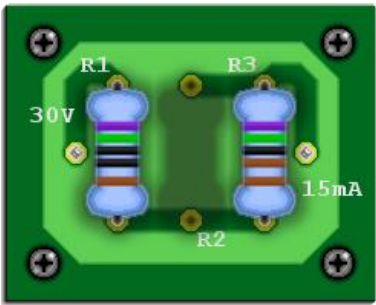
iii. Peti


1.Head (Dermaga B-1)







Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_T = R_1 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_3 = \frac{1}{\frac{1}{(R_T - R_1)} - \frac{1}{R_2}}$ $R_3 = \frac{1}{\frac{1}{(24/0,027 - 150)} - \frac{1}{1000}}$ $R_3 = 3000\Omega$	<ul style="list-style-type: none"> Resistor -0- x1 Gelang Hitam x1 Gelang Merah x1 Gelang Jingga x1 Gelang Emas x1

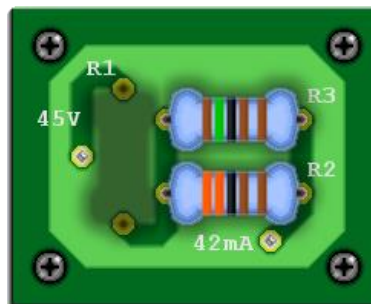
2.Body (Dermaga C-3)










Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$	<ul style="list-style-type: none"> Resistor -0- x2

$R_T = R_1 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{(R_T - R_1)} - \frac{1}{R_3}}$ $R_3 = \frac{1}{\frac{1}{\left(\frac{30}{0,015} - 750 \right)} - \frac{1}{7500}}$ $R_3 = 1500\Omega (1\%)$	<ul style="list-style-type: none">  Gelang Hitam x4  Gelang Cokelat x2  Gelang Hijau x2 
--	---

3. Weapon (Kontrol)



Kalkulasi	Bahan
$R_T = V/i$ $R_T = R_1 + \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_1 = R_T - \left(\frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \right)$ $R_1 = 45/0,042 - \left(\frac{1}{\frac{1}{3300} + \frac{1}{1500}} \right)$ $R_1 \approx 38\Omega (1\%)$	<ul style="list-style-type: none">  Resistor -0- x2  Gelang Hitam x1  Gelang Cokelat x2  Gelang Jingga x2  Gelang Putih x2  Gelang Emas x2 

Tidak ada nilai resistor 38Ω. Nilai yang paling mendekati adalah resistor 39Ω.

LAMPIRAN

A. ¼ Watt 5% (4 Gelang)

1		3		10		30		100		300		820	
1,2		3,3		12		33		120		330			
1,5		3,9		15		39		150		390			
1,8		4,7		18		47		180		470			
2		5,6		20		56		200		510			
2,2		6,8		22		68		220		560			
2,7		8,2		27		82		270		680			
1	K	2,4	K	6,8	K	22	K	68	K	220	K	680	K
1,2	K	2,7	K	8,2	K	27	K	82	K	270	K	820	K
1,3	K	3	K	10	K	30	K	100	K	300	K		
1,5	K	3,3	K	12	K	33	K	120	K	330	K		
1,8	K	3,9	K	15	K	39	K	150	K	390	K		
2	K	4,7	K	18	K	47	K	180	K	470	K		
2,2	K	5,6	K	20	K	56	K	200	K	560	K		
1	M	1,5	M	2,2	M	4,7	M	20	M				
1,2	M	1,8	M	3,3	M	10	M						

B. ½ Watt 5% (4 Gelang)

1		3		8,2		27		68		220		560	
1,2		3,3		10		30		82		270		680	
1,5		3,9		12		33		100		300		820	
1,8		4,7		15		39		120		330			
2		5,1		18		47		150		390			
2,2		5,6		20		51		180		470			
2,7		6,8		22		56		200		510			
1	K	3	K	8,2	K	22	K	68	K	220	K	560	K
1,2	K	3,3	K	10	K	27	K	82	K	270	K	680	K
1,5	K	3,9	K	11	K	30	K	100	K	300	K	820	K
1,8	K	4,7	K	12	K	33	K	120	K	330	K		
2	K	5,1	K	15	K	39	K	150	K	390	K		
2,2	K	5,6	K	18	K	47	K	180	K	470	K		
2,7	K	6,8	K	20	K	56	K	200	K	510	K		
1	M	1,5	M	2,2	M								
1,2	M	1,8	M	2,7	M								

C. 1 Watt 5% (4 Gelang)

0,1		0,82		2,7		10		39		150		470	
0,22		1		3,3		12		47		180		560	
0,33		1,2		3,9		20		56		220		680	
0,39		1,5		4,7		22		68		270		820	
0,47		1,8		5,6		27		82		300			
0,5		2		6,8		30		100		330			
0,68		2,2		8,2		33		120		390			
1	K	2,2	K	6,8	K	22	K	56	K	180	K	470	K
1,2	K	3,3	K	8,2	K	27	K	68	K	220	K	820	K
1,5	K	3,9	K	10	K	33	K	82	K	270	K		
1,8	K	4,7	K	12	K	39	K	100	K	330	K		
2	K	5,6	K	15	K	47	K	150	K	390	K		
2,2	M												

D. ¼ Watt 1% (5 Gelang)

1		2,7		5,6		18		30		56		390	
1,8		3,3		8,2		22		47		560			
2		4,7		10		27		47,5		270			
1	K	2,2	K	3,9	K	33	K	82	K	150	K	820	K
1,2	K	2,7	K	4,7	K	47	K	100	K	180	K		
1,3	K	3	K	5	K	56	K	200	K	470	K		
2	K	3,3	K	7,5	K	68	K	120	K	750	K		

E. 1 Watt 1% (5 Gelang)

1,5		2,7		5,6		18		150		220		560	
1,8		3,3		6,8		27		100		270		680	
2		4,7		12		33		180		390		820	
1	K	3	K	6,8	K	39	K	150	K	470	K		
1,2	K	3,3	K	12	K	56	K	180	K	560	K		
1,5	K	3,9	K	15	K	68	K	200	K	580	K		
1,8	K	4,7	K	18	K	100	K	270	K	750	K		
2,7	K	5,6	K	33	K	120	K	390	K	820	K		
1	M	39	M										

*) Nilai dalam satuan Ohm (Ω). K = Nilai dikali 1.000. M = Nilai dikali 1.000.000